

НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ  
ЭКСПЕДИЦИИ НА „ЧЕЛЮСКИНЕ“  
И В ЛАГЕРЕ ШМИДТА

*ПОД РЕДАКЦИЕЙ*

*О. Ю. ШМИДТА и Я. Я. ГАККЕЛЯ*

Том I

Я. Я. ГАККЕЛЬ и П. К. ХМЫЗНИКОВ

## НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ГИДРОГРАФО-ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ ЭКСПЕДИЦИИ НА „ЧЕЛЮСКИН“, ПРОИЗВЕДЕННЫХ В КАРСКОМ МОРЕ, МОРЕ ЛАНТЕВЫХ И ВОСТОЧНОСИБИРСКОМ МОРЕ

### ВВЕДЕНИЕ

В походе „Челюсина“ из Мурманска в Чукотское море, в последующем ледовом дрейфе судна и паконец во время дрейфа льдины с „лагерем Шмидта“ собран материал по гидрографии и гидрологии пройденных районов. Этот материал представляет большой интерес, во-первых, в силу того, что экспедиция посетила и произвела наблюдения в ряде неизученных участков Северного морского пути; во-вторых, ледяной дрейф среди Чукотского моря предоставил исключительную возможность впервые наблюдать режим льда и вод данного моря в осенний и зимний периоды.

Естественно, что работы, произведенные в эти два периода — плавания судна и пассивного его движения в дрейфе — в значительной мере отличны друг от друга по объему, степени точности и методологии. Исследования, выполненные в походе, имевшем основной задачей проход Северным морским путем, носят характер попутный, рекогносцировочный. Наблюдения в дрейфе ограничиваются определенной площадью моря с повторным посещением некоторых точек, сосредоточены они преимущественно на изучении режима льда и хотя отнюдь не могут быть названы стационарными, но все же несколько приближаются к таковым, особенно при сравнении с первым периодом, периодом свободного плавания судна.

Таких два — различных по объему исследований и по тематике — периода определяют и разделение публикуемых результатов на две части. Излагаемая ниже первая часть включает в себе научные результаты наблюдений, сделанных в походе „Челюсина“ от Мурманска до Чукотского моря. Вторая часть содержит изложение работ в Чукотском море и наблюдений во время дрейфа судна и льдины, на которую высадилась экспедиция.

При обзоре методики и условий работы таковые здесь излагаются лишь для публикуемой первой части исследований. Специфика работы в ледовом дрейфе будет приведена соответственно при изложении результатов его исследования, т. е. во второй работе.

Намеченный при организации „Экспедиции сквозного плавания Северным Ледовитым океаном“ на л/и „Челюсина“ план гидрографо-гидрологических работ по сути был аналогичен планам научных работ, даваемым рейсовым судам. В основе он предусматривал:

первое — производство наблюдений над термикой и химизмом поверхности слоя моря и над его ледяным покровом на всем пути судна, с пунктами наблюдений через каждые 10 миль;

второе — к востоку от мыса Челюскина по мере возможности надлежало брать глубоководные гидрологические станции;

третье — по ходу судна должен был производиться промер глубин, а при подходе к берегам — маршрутная их опись.

В разряд гидографо-гидрологических работ не входили метеорологические наблюдения, так как такие производились на „Челюскине“ специальными работниками — метеорологами О. Н. и Н. Н. Комовыми, следовавшими с экспедицией на полярную станцию на о. Врангеля.

Для производства гидографо-гидрологических работ в состав экспедиции на „Челюскин“ вошел П. К. Хмызников в качестве гидографа и гидролога. Кроме него, в данные работы с самого начала плавания привлекли геодезист экспедиции Я. Я. Гаккель. Данными лицами были совместно проведены приводимые ниже работы по гидро-графии и гидрологии; ими же собранные материалы также совместно обрабатываются и публикуются.

Химический анализ взятых проб воды произведен в судовой гидрохимической лаборатории гидрохимиком экспедиции П. Г. Лобза.

Определение температуры поверхности слоя воды и взятие пробы ее для анализа на соленость и щелочность, а равно ежечасные наблюдения над ледяным покровом, видимостью и состоянием моря выполнены в ночное время дежурными метеорологами О. Н. и Н. Н. Комовыми, в дневное — Я. Я. Гаккелем и П. К. Хмызниковым. Пробы морской воды брались парусиновым ведром с правого борта судна со спардека. Температура определялась термометром с делениями через 0°,2, заключенным в оправу Шпиндлера.

Глубоководные работы производились с лебедки „морского укрепленного образца Государственного гидрологического института“ с 3-миллиметровым стальным линем, поставленной также на правом борту спардека, но ближе к корме. Батометры употреблялись преимущественно Кнудсена (в наличии имелось 6 штук батометров Кнудсена и 2 штуки Нансена, обе системы изготовления Государственного гидрологического института), спускающиеся сериями в 4—5 штук. Опрокидывающиеся термометры системы Рихтер-Визе по два на батометр были сделаны мастерскими Всесоюзного Арктического института и частично Государственным гидрологическим институтом. Вертушка Экмана-Мерца и два блок-счетчика на 1000 м были заграничного изготовления (фирмы Макс Бернц).<sup>1</sup>

Как поверхностные, так и глубинные пробы воды на соленость и щелочность сохранялись в пивных бутылках зеленого стекла с фарфоровыми пробками.

Гидрохимическая лаборатория была оборудована в одной из пассажирских кают на спардеке. В ней же жила и гидрохимик П. Г. Лобза.

В процессе экспедиции намеченный план работ, приведенный выше, удалось расширить. Так, глубоководные наблюдения, по указанию начальника экспедиции О. Ю. Шмидта, были начаты уже в Карском море и доставили интересный материал по изучению этого бассейна. Не приходится говорить о большом значении работ, проделанных

во время вынужденного дрейфа „Челюскина“ в Чукотском море, также, естественно, не входившего в план экспедиции.

В итоге гидрографо-гидрологических наблюдений на „Челюскине“ получены следующие материалы:

1) В 456 точках произведены наблюдения над поверхностным слоем воды (определялись температура, соленость и щелочность).

2) Взято 95 глубоководных гидрологических станций. Из этого числа 20 станций сделаны в Карском море, 8 — в море Лаптевых, 6 — в Восточносибирском море и 61 — в Чукотском. Результаты наблюдений на станциях в Чукотском море (равно как и произведенные там же поверхностные наблюдения) здесь не приводятся как разбираемые в другой нашей работе, посвященной дрейфу „Челюскина“. На глубоководных станциях послойно наблюдались: температура воды, соленость, щелочность и частично содержание кислорода и концентрация водородных ионов.

3) На всем пути судна наблюден и зафиксирован ледяной покров моря, характер волнения, видимость, течения и пр.

4) Зафиксировано 1645 промера глубин моря. Из этого числа к Карскому морю относится 120 глубин, к морю Лаптевых — 79, к Восточносибирскому — 166 и к Чукотскому — 1280 глубин.

5) Определены береговые астрономические пункты на о. Уединения и на фактории Ванкарем.

6) Произведена маршрутная съемка о. Уединения, попутной описью охвачены некоторые группы островов у западного Таймыра и юго-западная часть о. Вельковского.

7) Сделано большое количество астрономических и навигационных определений мест судна, значительно уточнивших окончательную прокладку пути экспедиции. На последнюю работу гидрографо-гидрологической группой было обращено особое внимание, и на ней мы позволим себе здесь остановиться несколько подробнее, имея в виду, что нередко в экспедициях этому вопросу придают недостаточно значения.

По мере накопления картографического материала происходит постепенное уточнение морских карт наших полярных морей. Некоторые карты выдерживают всего одно-два издания, после чего получение нового материала лишает смысла корректировать эти сравнительно еще новые карты и приходится их пересоставлять вновь. Примеромказанному могут служить генеральные карты Карского моря. В 1932 г. такая карта была составлена и издана за № 1088. Уже к навигации следующего, 1933 г. карта оказалась устаревшей, тогда она была вновь пересоставлена и издана под № 1210. Эта последняя выдержала всего лишь одну коррекцию 1934 г. В 1935 г. для Карского моря вышла уже новая карта № 1484. При составлении карт каждый раз необходимо пользоваться материалами старых карт, в частности промерами глубин. Вследствие значительных изменений в положении островов, мысов и т. п. отдельные галсы промера наложить на новую карту бывает очень трудно, а подчас и невозможно. Не зная степени достоверности положения прежде произведенных промерных галсов, наложить и увязать глубины на новой карте очень сложно. Точность определения места взятых судном глубин может быть в условиях полярных морей весьма различна. На нее влияют условия видимости, погоды во время рейса промерного судна, часто не позволяющей на галсе, пересекающим данное море, иметь хотя бы одну астрономическую обсервацию. Далее, ледовые условия резко меняют точность навигационной про-

<sup>1</sup> Последние приборы — вертушка и блок-счетчики — были любезно предоставлены экспедиции на „Челюскине“ Академией наук СССР.

кладки, поскольку они из года в год могут быть для данного района иные. В условиях сплоченности льдов различная точность счисления определяется и ледовыми качествами самого судна и степенью его активности во льдах. Некоторое значение имеют также личные качества судоводителя или гидрографа, прокладывающего и развязывающего тот или иной галс.

Все приведенные условия очень часто в отчетных материалах экспедиций не обосновываются, чем значительно снижается доверие к местоположению произведенных наблюдений таких экспедиций.

Иногда результаты промеров и других наблюдений положены на карту не специалистами-гидрографами и без перевычислений судовых обсерваций. Последние часто носят весьма приближенный характер, достаточный, может быть, лишь для прохода данного судна, но не для нанесения на карту сделанных попутных промеров. В этом случае при составлении навигационной карты такими глубинами приходится пренебречь, хотя часто этот материал является единственным для данного района.

Для надлежащей характеристики материала по плаванию „Челюскина“, степени достоверности и точности мест наблюдений авторы настоящей работы дают специальное описание условий прокладки пути судна в каждом из пройденных морей. На этой прокладке базируются все произведенные экспедицией наблюдения, как гидрографо-гидрологические, так и метеорологические, гидробиологические и др. Уделяя надлежащее внимание уточненному счислению гидрографо-гидрологической группой, во время экспедиции велись, независимо от штурманского состава судна, астрономические определения как в рейсе, так особенно в ледяном дрейфе, а после гибели корабля — на льдине лагеря. В процессе обработки материалов все многочисленные обсервации авторов, а также судовые обсервации штурманов и, главным образом, капитана В. И. Воронина были перевычислены путем последовательных приближений. На основе перевычисленных обсерваций авторы переизложили и увязали все галсы пути. Имея материал в таком виде, составителю карты нет надобности развязывать заново весь какой-либо галс, опирающийся на береговые точки, в случае, если последние новыми исследованиями сдвинутся со своих мест прежней карты. Здесь будет достаточно развязать лишь участок галса между ближайшей к берегу надежной обсервацией и новым положением береговой точки.

Все наблюдения как в рейсе, так и на льду производились по судовому поясному времени. Однако всем, пользующимся материалами экспедиции, следует иметь в виду, что перевод судовых часов не всегда совпадал с действительным переходом судна из одного декретного пояса в другой. Для перехода с поясного судового времени в декретное поясное приводим таблицу времен перевода судовых часов из пояса в пояс с момента вступления экспедиции в Карское море и до ее окончания — 18 апреля 1934 г.

В Чукотском море при переходе судном демаркационной линии перемены чисел дня не делалось.

Служба времени для определения географических долгот из астрономических наблюдений гидрографо-гидрологической группой осуществлялась путем систематического приема ритмических радиосигналов времени, помощь имевшегося в распоряжении экспедиции радиоприемника типа „ЛБ-2“ с четырехламповым усилителем типа „УЛ-40“.

Таблица I

Время перевода стрелки судовых часов при переходе „Челюскина“ из пояса в пояс

Дата (1933 г.)	Часы и минуты пе- ревода	Пояс, предше- ствующий пере- воду часов	Пояс после пере- вода часов
14/VIII	1 ч. 00 м.	III	IV
22	4 00	IV	V
30	20 20	V	VI
2/IХ	0 00	VI	VII
4	4 00	VII	VIII
5	22 00	VIII	IX
8	1 45	IX	X
11	4 00	X	XI
15	20 00	XI	XII

Как правило, сигналы станции Науэн (0 ч. среднего гриничского времени) принимались через 1—2 дня непосредственно на рабочий столовый хронометр фирмы Nardin. Этим хронометром пользовались только авторы настоящей работы.

Обсервации судоводителей базировались на судовой хронометр, на который принимались сигналы той же станции Науэн, но не ритмические, а обыкновенные. Кроме того, прием часто велся ими не непосредственно на хронометр, а при посредстве секундометра. Сама методика обсерваций судового состава также несколько отличалась от нашей, как меньшим количеством бравшихся высот в одной серии наблюдений, так и приемом фиксирования моментов наблюдений. Последние принимались не самим наблюдателем непосредственно на хронометр, как это делалось нами на слух, а по команде наблюдателя его помощником, находившимся в рубке у хронометра. Поэтому там, где для одного пункта мы имеем обсервации, полученные разными наблюдателями, при перевычислении этих обсерваций каждой из них придан соответствующий весовой коэффициент. Особая методика астрономических обсерваций, отличная от обычных морских методов, применялась авторами во время ледового дрейфа „Челюскина“ и в лагере Шмидта. Об этих обсервациях будет указано в нашей работе, посвященной дрейфу.

Судовой промер осуществлялся ручным лотом либо лотом Томсона, а также имевшимся на судне самопищущим эхолотом образца английского адмиралтейства (фирмы Хьюз, типа Чертленджер). К сожалению, записанные эхолотом батограммы, хранившиеся у капитана В. И. Воронина и частично у В. К. Гордеева, при гибели судна спасены не были. Данные о глубинах, полученных эхолотом, сохранились лишь частично: это те, что были в наших записях. Не имел лент, записанных эхолотом, привести характеристику его работы очень трудно. Можно лишь отметить, что показания эхолотом глубин большей частью соответствовали данным промера ручным и механическим лотами. Наименее надежными данными эхолота были промеры на малых глубинах. Главным же недостатком его были частые перебои в работе, вероятно в известной мере происходившие от недостаточной компетентности в электронавигационных приборах ведавшего эхолотом электрика.

Гидрохимические определения, как было указано выше, выполнялись Н. Г. Лобза в судовой лаборатории. Соленость, как обычно, определялась титрованием на хлор по методу Кнудсена. Оттитровано, не считая повторных определений, 658 проб.<sup>1</sup>Щелочность определялась по методу Рунина в 200 см<sup>3</sup> воды пробы. Всего сделано 607 определений щелочности, также не считая контрольных и повторных определений. Содержание кислорода определено в 39 пробах. Кроме того, сделано несколько определений концентрации водородных ионов. Бравшиеся во время похода пробы воды для полного анализа, а также для определения сульфатов и азота оказались утраченными во время гибели судна. Равным образом погибли пробы на хлор и щелочность, взятые после 30 декабря и по техническим причинам (главным образом из-за медленности дистилляции воды в данных условиях) своевременно не обработанные.

В заключение следует с благодарностью упомянуть, что при обработке материалов авторы широко пользовались материалами и техническими силами Всесоюзного Арктического института и Гидрографического управления Главсевморпути при СНК СССР.

## Глава I

### КАРСКОЕ МОРЕ

#### § 1. Общие условия похода в Карском море

В Карское море „Челюскин“ вошел проливом Маточкин Шар. На прилагаемой ледовой карте нанесен путь судна. Из карты видно, что путь судна охватил среднюю и северную часть моря к северу от параллели 73<sup>1</sup>/<sub>2</sub>° вплоть до 79<sup>8</sup>/<sub>4</sub>°. Все это огромное пространство, за немногими исключениями, как мы увидим ниже, было пройдено „Челюскином“ во льдах.

Метеорологические условия похода характеризуются следующими цифрами. Температура воздуха колебалась в пределах от —5,6 до 3°,7. Скорость ветра не превышала 14 м/с. Облачность, туман и осадки в твердом виде наблюдались большую часть времени, потраченного на рейс.

Изменение температуры в значительной мере было связано с ледовым состоянием и районом плавания. Так, в первый период рейса (до 23 августа включительно) у северо-восточных берегов Новой Земли и до прихода к о. Уединения температура не падала ниже —3°,6 и большей частью была положительной. Во второй период (с 24 по 31 августа включительно) отрицательные температуры почти в два раза по времени превышали температуры положительные.

Ветры, по направлению, почти поровну разделялись во времени на северные и южные. Вскоре по наступлении ветров южных румбов наблюдалось повышение температуры — следствие больших открытых от льда пространств воды в Обь-Енисейском районе моря.

По силе преобладающим был ветер в 3 балла. Приведенная выше сила ветра в 7 баллов (14 м/с) определялась кратковременным его усиливением, имевшим место 29 августа.

Таблица 2  
Каталог морских глубин, взятых экспедицией на л/и „Челюскин“  
Карское море (1933 г.)

Месяц и число	Время	φ	λ (E)	№ глубин	Глубина в м	Грунт	Примечание
13/VIII	от 11 ч. 45 м. непрерывно до 13 ч. 10 м.	74°12'5	60°38'0	1	364		Эхолотом
	20 25	74 42 5	64 15 5	2			
14/VIII	1 14	74 57 0	66 15 6	3	192		
	13	75 29 5	68 15 0	4			
16/VIII	12	74 58 8	67 22 6	5	204		Ил
	14	74 59 2	67 25 0	6			
	21	74 59 8	67 26 5	7			
17/VIII	14	75 02 0	67 30 8	8	222		Механ. зон (эхол. 198 м) Эхолотом
	23	75 04 0	67 15 5	9			
19/VIII	12 15	75 06 3	67 02 0	10	182		
	18 15	75 10 4	66 58 0	11			
21/VIII	21 15	75 10 9	67 05 2	12	200		Ил
	11	74 40 8	68 21 0	13			
	12	74 40 8	68 30 8	14			
	14	74 40 7	69 40 1	15			
	16	74 40 7	70 49 1	16			
	16 10	74 40 7	71 07 0	17			
	20	74 40 7	72 40 0	18			
	20 12	74 43 0	72 47 0	19			
	24	75 04 9	73 29 0	20			
	13	75 57 2	76 24 0	21			
22/VIII	13 19	75 58 0	76 35 0	22	63		
	20	76 01 8	77 23 0	23			
	20 20	76 03 0	77 30 0	24			
	24	76 30 6	78 28 0	25			
	13	75 57 2	76 24 0	21			
23/VIII	8	77 02 2	80 20 0	24	66		
	17	77 18 8	81 07 5	28			
	18	77 21 0	81 41 0	29			
	18 05	77 21 0	81 45 0	30			
	21 10	77 26 0	81 58 0	31			
	21 45	77 27 0	81 59 0	32			
	22 55	77 27 5	82 00 0	33			
	23 14	77 27 9	82 00 5	34			
	16	77 28 8	82 03 0	35			
	22 30	77 31 5	80 42 0	36			
25/VIII	23	77 45 8	81 18 0	37	170	Ил	Коричн.
	23	77 45 7	81 18 0	38			
	24	77 47 1	81 24 0	39			

<sup>1</sup> Некоторое количество из данных титрований выполнено И. К. Хмызниковым.

Продолжение таблицы 2

Месяц и число	Время	$\varphi$	$\lambda$ (E)	№ № глубин	Глубина в м	Грунт	Примечание
27/VIII	1 ч. 20 м.	77°47'8	81°22'0	40	170		
	2 00	77 48 9	81 21 8	41	175		
	3	77 48 0	81 21 4	42	170		
	8 45	77 48 1	81 20 7	43	180		
	4	77 48 2	81 20 0	44	180		
	21	78 35 5	82 35 0	45	110		
27/VIII	4	78 54 6	81 29 0	46	97		
	10 10	79 42 2	81 51 0	47	143		
	18	79 47 1	82 08 8	48	139		
	18 30	79 47 6	82 11 0	49	139		
	21 10	79 06 5	82 27 5	50	105		
28/VIII	4	78 36 8	84 44 0	51	120		
	5	78 37 8	84 45 0	52	103		
	12	78 30 3	85 24 0	53	65		
	14 40	78 17 8	85 28 0	54	73		
	16	78 13 7	86 10 5	55	56		
	19 20	78 05 9	87 04 5	56	118		
	20 10	78 02 9	86 52 0	57	100		
	22	77 51 5	86 14 5	58	155		
	24	77 42 8	86 16 5	59	149		
29/VIII	0 30	77 43 7	86 16 5	60	171	Ил	
	0 45	77 44 0	86 16 0	61	171	Ил	
	10 40	77 40 8	82 18 0	62	25,6		
	14	77 25 1	80 44 0	63	60		
	16	77 11 9	80 57 1	64	57		
	18	77 05 2	81 31 2	65	45		
	21	76 47 9	82 35 6	66	52		
	24	76 31 2	84 04 0	67	32		
30/VIII	1	76 22 8	84 18 0	68	54		
	2	76 15 0	84 27 5	69	55		
	4	75 58 4	84 58 0	70	53		
	7	75 38 0	85 46 5	71	52		
	9	75 36 0	86 47 0	72	44		
	10	75 30 1	87 14 3	73	38		
	10 30	75 30 6	87 14 4	74	38		
	12	75 39 2	87 44 1	75	40		
	14 05	75 54 4	87 42 2	76	21		
	14 40	75 54 2	87 43 0	77	21		
	18 20	75 49 1	87 27 2	78	33		
	18 30	75 48 7	87 25 8	79	44		
	19	75 45 0	87 28 8	80	42		
	19 10	75 43 9	87 30 4	81	40,2		
	19 20	75 43 0	87 33 8	82	40,2		
	19 25	75 42 5	87 34 8	83	44		
	19 30	75 42 3	87 36 0	84	44		
	20 20	75 41 1	87 40 0	85	34,7		

Научные результаты

Продолжение таблицы 2

Месяц и число	Время	$\varphi$	$\lambda$ (E)	№ № глубин	Глубина в м	Грунт	Примечание
30/VIII	20 ч. 20 м.	75°40'5	87°42'4	86	34,7		
	21 30	75 38 6	87 48 0	87	36,6		
	22 40	75 34 4	87 57 0	88	43		
	24	75 33 7	88 26 2	89	44		
31/VIII	0 15	75 34 5	88 31 0	90	51,2		
	1 35	75 34 5	89 01 2	91	29,3		
	2	75 34 2	89 04 0	92	55		
	2 45	75 39 0	89 35 0	93	55		
	3	75 39 5	89 46 0	94	55		
	3 45	75 38 7	90 21 2	95	50,3		
	4	75 39 3	90 32 6	96	49,4		
	5	75 44 3	91 09 8	97	52		
	6	75 53 6	91 12 5	98	45,7		
	6 53	76 01 6	91 14 2	99	45,7		
	7 15	76 04 5	91 22 0	99	58,5		
	8	76 08 1	91 41 1	100	52		
	9	76 18 1	92 04 0	101	40,2		
	10	76 27 6	92 26 4	102	42,5		
	11 05	76 31 1	93 07 1	103	47,5		
	12	76 39 6	93 24 0	104	47,5		
	13 20	76 54 5	93 53 5	105	55		
	14 30	76 59 5	94 33 0	106	70		
	15	76 59 0	94 55 5	107	70		
	16	77 07 3	95 21 0	108	90		
	18 05	77 17 4	96 37 0	109	48		
	20	77 14 3	96 48 0	110	48		
1/IX	4	77 01 6	99 33 0	111	53		
	4 45	77 00 2	100 02 5	112	52		
	5 30	77 00 0	100 25 0	113	45		
	6 15	77 01 7	100 36 5	114	37,5		
	7 15	77 05 5	100 43 8	115	84		
	7 30	77 06 6	100 32 2	116	65		
	7 45	77 08 9	100 25 0	117	92		
	7 55	77 10 4	100 32 5	118	65		
	9 30	77 16 8	101 20 0	119	74		
	11 20	77 29 4	102 09 5	120	2		
							Пролив Б. Виль-кицкого

Координаты глубин исправлены согласно новому местоположению о. Русского, положенного на карту Гидрограф. экспедицией Гидр. упр. Главсевморпути на л/п „Малыгина“ в 1935 г.

Поскольку путь судна проходил преимущественно во льдах, на море большей частью волнения не было. Лишь в указанный только что свежий вечер 29 августа волнение достигло 4—5 баллов.

Видимость преобладала от умеренной до хорошей (от 6 до 7 баллов), лишь временами набегавшим туманом (особенно в первый период похода) уменьшавшимся до 3 и даже до 1 балла (умеренный и густой туман).

Осадки, как указано выше, были часты в форме снега, изморози, ледяных игл. Дождя не наблюдалось.

## § 2. Глубины моря

В Карском море „Челюскиным“ взято и зафиксировано 120 глубин, приведенных в табл. 2. Эти глубины в отдельных частях моря осветили некоторые из „белых пятен“ карты. Так, например, было пересечено „белое пятно“, располагавшееся на 76-й параллели, между 75—80-м меридианами. Далее обнаружен о. Уединения, оказавшийся также в районе, где на морской карте отсутствовали глубины. Весьма интересным для батиметрии Карского моря оказался рейс к северо-востоку от о. Визе и обратный путь и галс к берегу Харитона Лаптева.

Таким образом, взятые „Челюскиним“ глубины дали существенное пополнение к составляемой в Гидрографическом управлении Гланцев-моряку батиметрической карте Карского моря.

Однако на основании только этих взятых нами глубин говорить о рельфе Карского моря не приходится. Рельеф здесь весьма сложен, и к моменту, когда заканчивается настоящая работа, имеется ряд новых точных промерных работ (на л/п „Седов“ в 1934 г. и л/п „Малыгин“ в 1935 г.), которые в совокупности охватили всю северную часть Карского моря и с достаточной подробностью осветили ее рельеф, почему мы здесь и воздержимся от какого-либо анализа по данному вопросу.

## § 3. Обсервации в Карском море

Тяжелые ледовые условия, описанные ниже, средняя облачность в 7 баллов, 10 дней с туманом из 17 дней плавания (не считая 5 дней дрейфа судна), 5 дней со снегопадом достаточно характеризуют трудные условия, при которых совершилось плавание „Челюскина“ в Карском море. Кроме условий погоды и состояния льда, на надежность прокладки пути судна вредно влияла недостаточная изученность магнитного склонения в море, а также и то, что судовые компасы подвергались сильным изменениям девиации. Этому способствовало частично то обстоятельство, что судно было новое, главным же образом изменение девиации обуславливалось частыми и сильными ударами об лед.

Для получения наибольшего числа астрономических обсерваций и для взаимного контроля их астрономические наблюдения на судне, наряду со штурманской частью, велись и гидрографо-гидрологической группой. По состоянию облачности и условиям видимости горизонта астрономические определения мест судна распределились по пути не всюду равномерно. На первом участке плавания от мыса Выходного (пролив Маточкин Шар) до начала дрейфа (22 ч. 50 м. 15 августа) на протяжении 322 миль было сделано всего 4 полуобсер-

вации.<sup>1</sup> Следующий участок пути, проделанного в дрейфе (от 22 ч. 50 м. 15 августа до 21 ч. 30 м. 20 августа), проложен наиболее точно. Двадцатидевятимильный дрейф опирается на 16 полуобсерваций. Путь, проходимый от места дрейфа к о. Уединения, проложен по четырем астрономическим определениям, т. е. в среднем 1 определение через 120 миль. Путь судна, совершенный от о. Уединения на север до параллели  $70^{\circ}19'$  и обратно, базировался на определениях, примерно, той же частоты, что и на предыдущем участке, но здесь как на пути вперед, так и на обратном пути произошла большая невязка между расстоянием, проенным по счислению, и расстоянием, полученным из астрономических обсерваций. Так, на пути к северу от обсервованной широты в полдень 26 августа до полуденной обсервованной широты 27 августа, т. е. на протяжении проиденных фактически 147,5 мили, разность счислимой и обсервованной широт, полученных 27 августа, вследствие сильного N-го течения достигла  $43'$ .<sup>2</sup>

Наименее благоприятные условия для точной прокладки были на курсе от о. Уединения (12 ч. 29 августа) к юго-востоку до берега Харитона Лаптева (10 ч. 30 м. 30 августа). Здесь на протяжении 191 мили не было ни одной обсервации, и в результате судно отклонилось влево от счислимой точки на  $20'$ , что дало невязку в 56 миль. Последний участок пути от о-вов Рингнес до мыса Челюскина проложен наиболее точно (если не считать прокладки вышеуказанного дрейфа). Помимо частых астрономических обсерваций на отрезке пути до о. Русского, повторявшихся в среднем через 35 миль, этот путь проходил частично в пределах видимости берега Харитона Лаптева, среди многочисленных островов, расположенных вблизи указанного берега, и далее вдоль западного берега Таймырского полуострова с о-вами Фирнлея и Гейберга.

Список астрономических обсерваций „Челюскина“ в Карском море приведен в табл. 3.

Систематическое отклонение действительных мест судна влево от соответствующих им счислимых точек заставило обратить внимание на поведение судового компаса. Если в отдельных случаях такое отклонение можно объяснить трудностью счисления пути корабля, проходящего во льдах переменными ходами и курсами, то ошибки счисления, ставшие систематическими и с одним и тем же знаком, происходили от изменившейся поправки компаса за счет, главным образом, изменения девиации. В течение первого дня плавания в Карском море — 13 августа — и первой половины дня 14 августа изменений в поправке не произошло. Впервые изменилась поправка компаса на пути, прошедшем от 13 ч. 35 м. 14 августа до 22 ч. 50 м. 15 августа, когда, вступив в тяжелые льды, судно стало их форсировать, во время чего от ударов об лед получило повреждения в наборе и обшивке форшка. За это время судно отклонилось от счислимого места на  $11'$  влево. Так как все время судно шло переменными курсами, то установить величину девиации для разных румбов курса не удалось. На отдельных участках пути с разными генеральными курсами величина девиации получилась разная, от  $8$  до  $20'$ , но всегда отрицательная. То же самое изменение девиации и с тем же знаком сказывалось и при прохождении судна другими морями.

<sup>1</sup> Под полуобсервацией мы как здесь, так и в дальнейшем наложении понимаем вывод из произведенных наблюдений одной географической координаты — широты или долготы.

<sup>2</sup> Более подробное описание см. в § 9, на стр. 86.

### Таблица 3

## Список астрономических обсерваций в Карском море

Н. Я. Ракетов и Н. К. Чубанников

Итоги экспериментов по изучению физико-химических процессов

#### § 4. Остров Уединения

Одним из наиболее важных моментов плавания „Челюскина“ в Карском море было посещение о. Уединения. В последние годы, несмотря на неоднократные поиски, этот остров оставался необнаруженным. Естественно возник вопрос о том, что географическое положение острова значительно отличается от того места, где его изображали на карте. В. Ю. Визе<sup>1</sup> высказал допущение, что остров находится к северо-западу от того места, где он показан на карте. Я. Я. Гаккель<sup>2</sup> предполагал, что о. Исаченко, открытый экспедицией на л/п „Седов“ в 1930 г., и о. Уединения одна и та же земля. Такое же указание было сделано в логии Карского моря А. М. Лавровым.<sup>3</sup>

28 августа в 22 ч. 55 м. „Челюскин“ из-за обнаруженного на широте  $77^{\circ}26',5$  N и долготе  $81^{\circ}57',7$  E мелководья и тумана вынужден был отдать якорь в ожидании улучшения видимости. В 5 ч. 24 августа с исчезновением тумана в четырех милях на северо-восток от судна показался остров. Для высадки экспедиции на землю „Челюскин“ в 5 ч. 50 м. снялся с якоря и пошел малым ходом к западному берегу острова. В 6 ч. 40 м. на глубине 14,5 м в 2,7 мили к юго-западу от острова „Челюскин“ бросил якорь. В 9 ч. на двух плопках-ледянках 16 человек экспедиции во главе с О. Ю. Шмидтом отправились на остров для проведения рекогносцировочных исследовательских работ.

По прибытии на остров немедленно было приступлено к определению астрономического пункта у места высадки — на высоком юго-западном берегу. Из-за позднего времени определение широты по близмеридиональным высотам солнца пришлось ограничить лишь тремя наблюдениями высот солнца при одном круге малого универсального инструмента ( $30''$ ) Гильдебранда. В перерыв между наблюдениями широты и долготы нами была совершена небольшая экскурсия к восточным склонам возвышенной части острова, откуда удалось сделать лишь самые общие зарисовки восточной части острова. Для определения поправки часов наблюдения, из-за недостатка времени, состояли всего из четырех отсчетов высот также при одном круге инструмента. У места определения астропункта участники поездки на остров, вернувшись с экскурсии, во время которой каких-либо следов пребывания здесь человека найдено не было, из принесенных с осыпи обрыва камней соорудили небольшой (высоты 1,5 м) гурт (рис. 1) с вложенной в пустую бутылку запиской о посещении острова. В 18 ч. участники поездки вернулись на судно, пробыв на острове всего пять часов.

Для определения долготы пункта, до высадки и после нее, были принятые ритмические радиосигналы станции Науэн при помощи приемника типа „ЛБ-2“ и усилителя „УЛ-40“. В результате определения координат астрономического пункта получены следующие:  $\varphi = 77^{\circ}27',6$  N;  $\lambda = 82^{\circ}16' E$ .

<sup>1</sup> В. Ю. Визе, К вопросу об островах в северной части Карского моря. „Исследование морей СССР“, вып. 14, 1931 г., стр. 167.

<sup>2</sup> Я. Я. Гаккель, Материалы по картографии Карского моря. „Труды Аркт. инст.“, т. X, стр. 171.

<sup>3</sup> А. М. Лавров, Дополнение к логии Карского моря, 1933 г.

<sup>4</sup> По определению астронома Б. А. Орлова, участника экспедиции 1934 г. на л/п „Седов“, наблюдавшего астропункт более точным инструментом и располагавшего большим временем, координаты нашего гурта следующие:  $\varphi = 77^{\circ}29'20''$  N;  $\lambda = 82^{\circ}16',3$  E. Перепрокладка пути „Челюскина“ к о. Уединению и от него, промер и другие наблюдения исправлены нами согласно этим более точным данным о положении острова.

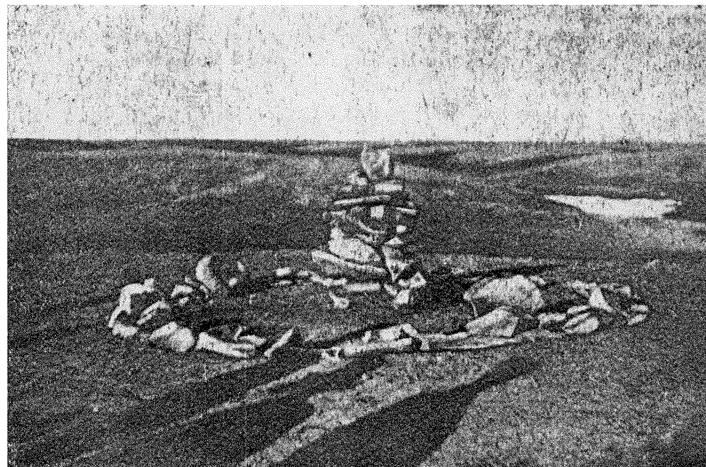


Рис. 1. Гурт „Челюскина“ на острове Уединеная. (Фото В. А. Ремова.)

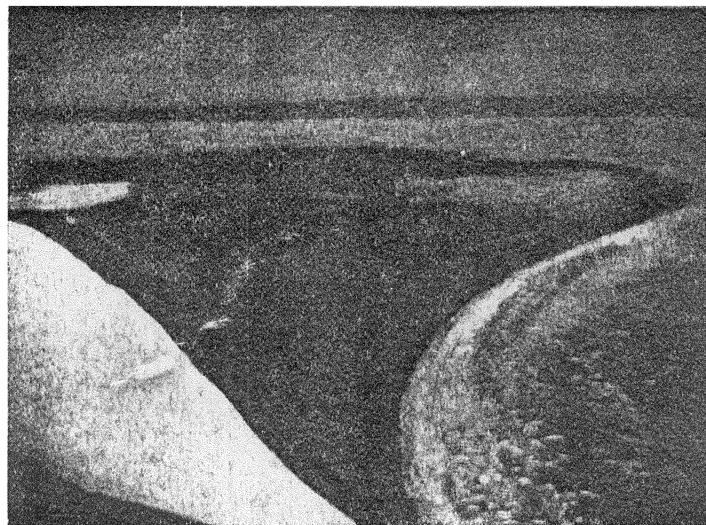


Рис. 2. Вид острова Уединения с востока на запад с высоты 500 м. (Фото О. Ю. Шмидта.)

Картирование острова произведено при помощи перспективной фотосъемки О. Ю. Шмидта с самолета, совершившего полет над островом с М. С. Бабушкиным, 25 августа самолет сделал над островом два круга, на высоте 500 и 700 м. Помощью контактных отпечатков 36 снимков, сделанных фотоаппаратом „Лейка“ с разных сторон острова (рис. 2) и трансформированных „на-глаз“ еще на судне, удалось составить карту острова в масштабе 1 : 100 000 (рис. 8), причем размеры острова определялись по пеленгам с якорной стоянки судна. Место судна относительно острова в свою очередь было определено при помощи азимута судна, наблюденного с астрономического пункта, и расстояния между ними, вычисленного дальномерным способом из угла: форштевень — астропункт — ахтерштевень судна. Из сравнения нашего плана с планом острова, снятых инструментально экспедицией 1934 г. на л/п „Седов“, (рис. 6), проведшей на острове несколько дней, видно, что примитивные способы быстрого картирования, примененные нами, дали вполне удовлетворительный результат. Как по форме, так и по очертаниям и размерам оба плана близки друг к другу. Существенная разница имеется лишь в ширине высокой западной части острова. У нас она получилась почти вдвое шире, чем на плане, снятом экспедицией на „Седове“.

Ограниченный меридианами  $82^{\circ}13'1$  Е и  $82^{\circ}40'0$  Е и параллелями  $77^{\circ}27'7$  N и  $77^{\circ}31'7$  N, о. Уединения, вытянутый по направлению NW — SE, имеет максимальную длину 13,4 км (7,23 мили) при наибольшей ширине 5—7 км (3,1 мили). Западный берег обрывистый, высокий (до 20 м) и имеет длину 2,8 мили. Постепенно поворачивая к SE и E, этот берег, понижаясь, переходит в низменный песчаный южный берег. У NW мыса острова, под самым берегом в море стоит характерная отдельная скала. От этого места крутое берег острова уклоняется к востоку и через 1 милю переходит, также как на южном берегу, в низменный песчаный северный берег острова. Начинаяющаяся здесь коса длиной около 0,8 мили является северным берегом большой лагуны (длиною 0,9 мили), почти примыкающей к возвышенной западной части острова. Пролив шириной около 0,2 мили соединяет лагуну с морем. Аналогичная лагуна имеется и на южном берегу острова, но в отличие от первой она замкнутая и не соединена с морем. Обе лагуны имели еще невскрытый ледяной покров. По сведениям эксперсантов, посетивших эту часть острова, между южной лагуной и возвышенной западной частью острова имеется еще одна небольшая лагушка, бывшая вскрыта от льда, вследствие выноса в нее речной теплой воды. Весь остров был свободен от снега. Остатки его имелись лишь кое-где, на дне и на склонах долин северной экспозиции. Вследствие отрицательной температуры (до  $-4^{\circ},5$  в 0 ч. 24 августа) русла развитой в высокой части острова речной сети были покрыты льдом.

Возвышенная западная часть острова с крутым обнаженным западным берегом имеет ширину около 1 мили. Восточный склон возвышенности более полог. Начинаяющаяся здесь ровная низина, замкнутая с севера, востока и юга более высокими песчаными косами и заполненная материалом, выносимым из западной части острова ручьями, большинство которых впадает сюда, образует низменную восточную часть острова. Эта низкая часть острова занимает  $\frac{3}{4}$  всей площади острова. Большая часть низины, за исключением средней ее части, примыкающей к южному берегу, была залита водой слоем около

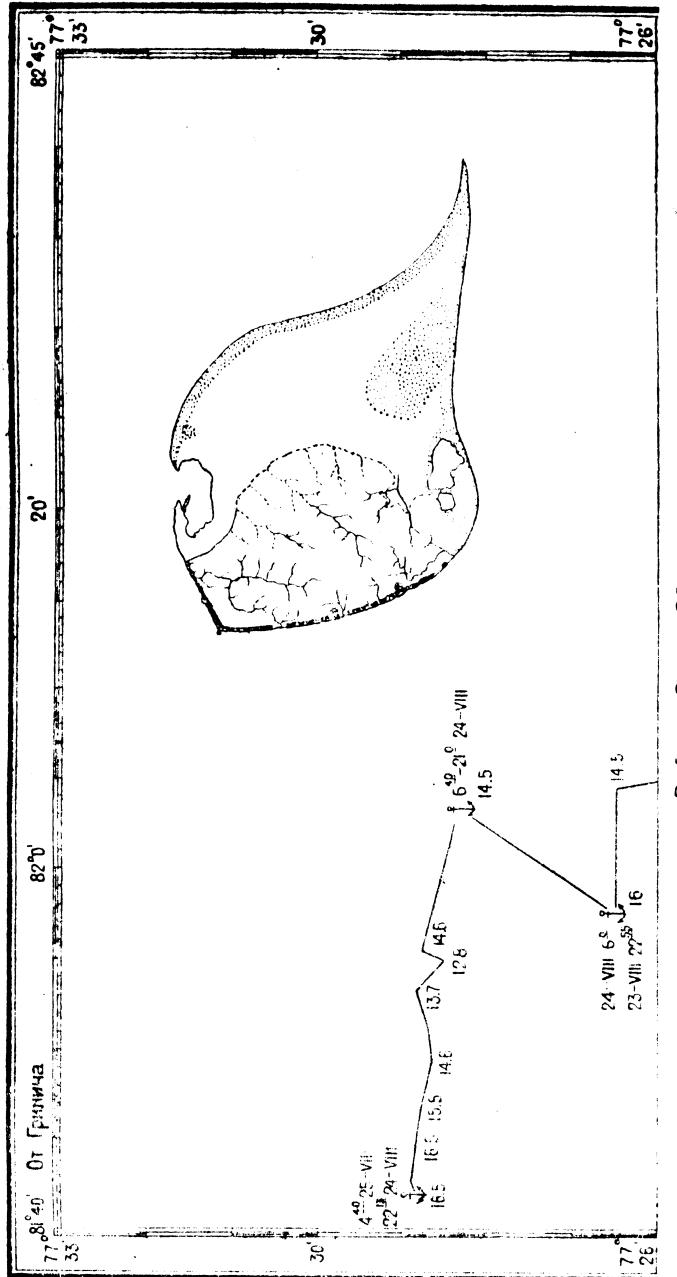


Рис. 3. Остров Уединения (по материалам экспедиции на „Челюскин“ в 1933 г.).

1 фута. Судя по тому, что сообщающаяся с морем северная лагуна не была вскрыта от льда с оставшимся на нем снеговым покровом, покрывающим низину вода является талой водой снегового покрова низины и принесенной ручьями водой с высокой части острова.

Собранный П. К. Хмызниковым геологическая коллекция и гербарий, собранный на острове П. И. Ширшовым, как и магнитные наблюдения И. Г. Факидова, к сожалению, погибли вместе с „Челюскиным“.

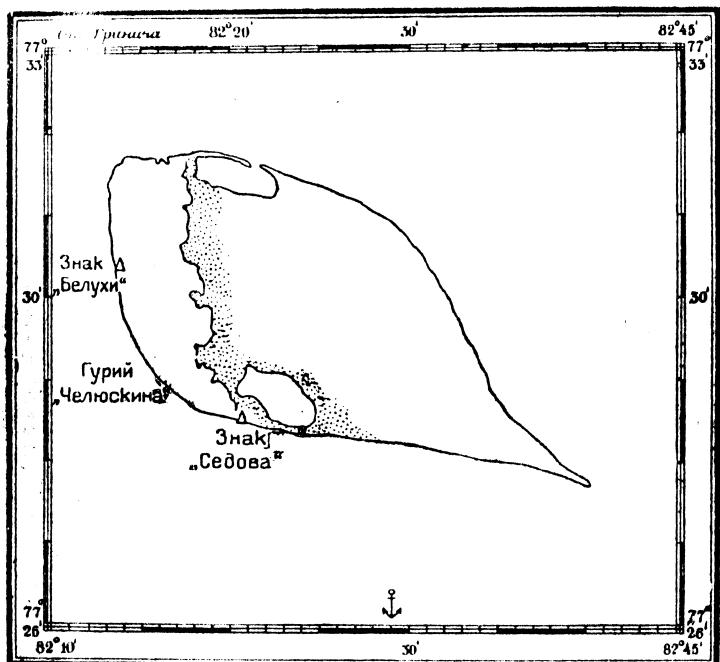


Рис. 4. Остров Уединения (по съемке экспедиции на „Седове“ в 1934 г.).

У западного берега местами были неширокие полосы припая льда. Неваломанный зимний широкий припай держался у всего южного берега острова.

По характеру размываемого западного берега и направлению кос южного и северо-восточного берегов, сходящихся под острым углом, образующим юго-восточный мыс острова, а также по распределению льда и припая его у южного берега можно судить о постоянстве восточного течения, которое наблюдалось нами с якорных стоянок судна в районе острова.

После нашей экспедиции к острову в 1933 г. дважды подходил л/п „Седов“ (24 августа и 18 сентября) и Западнотаймырская экспедиция на м/с „Белуха“ (3 сентября). В 1934 г. остров посетили экспедиции на л/п „Седов“ (29 августа—2 сентября) и на л/п „Салко“. Большое значение факта обнаружения „Челюскиным“ о. Уединения

подтверждает то обстоятельство, что уже в 1934 г. экспедицией на л/п „Салко“ на острове построена радиометеостанция, выгодно расположенная в центре Карского моря, что очень удобно для навигационного обслуживания моря.

Найденный на той же широте, но на 48 миль западнее того места, которое он занимал на карте, о. Уединения в некоторых чертах похож на остров, описанный Иоганнесеном, открывшим этот остров в 1878 г. Особенно точно описание д-ра Тржемесского,<sup>1</sup> посетившего о. Уединения 31 августа 1915 г. на судне „Эклипс“ под командой капитана О. Свердрупа.

В 1934 г. участниками экспедиции на л/п „Седов“ В. И. Владавцом и Р. Л. Самойловичем в юго-западной части о. Уединения к югу от гурия, поставленного нашей экспедицией, на высоком коренном берегу (метрах в 150 от последнего) было найдено бревно (плавник) с укрепленной на нем веревкой и маленьким обрывком флага. Тут же лежали еще второе небольшое бревно (очевидно подпорка) и небольшая груда смерзшихся камней — остатки знака Свердрупа 1915 г.; эту груду камней не разбирали, и поэтому жестяной банки с запиской найдено не было. Эта находка доказывает, что остров в 1915 г. был посещен Свердрупом. Остается невыясненным лишь одно обстоятельство. Разность географического положения острова, посещенного Свердрупом и нами, с положением его, астрономически определенным по долготе Иоганнесеном, достигает 49 миль, т. е.  $3^{\circ}35'$ , или  $14^{\text{m}}20^{\text{s}}$  долготы. Плавание Иоганнесена от Тромзе до о. Уединения продолжалось три месяца. Мы не можем допустить, чтобы погрешность его хронометров за это время достигла такой величины. Если допустить ошибку в наблюдениях Иоганнесена, то возникает вопрос: как нашел о. Уединения Свердруп, имевший прямой целью достижение этого острова? Даже если он обнаружил его случайно не в том месте, где открыл остров Иоганнесен, то „едва ли таковой опытный экспедиционный мореплаватель обошел бы этот факт молчанием“, как это считает В. Ю. Визе.<sup>2</sup>

Впрочем, до некоторой степени это обстоятельство можно объяснить тем, что, как показали работы последних лет, поведение судового компаса в тех широтах далеко не отвечает навигационным, а тем более гидрографическим требованиям плавания.<sup>3</sup> Кроме того, недостаточная изученность магнитного поля в Карском море вообще, и в данном районе в частности, могла привести к тому, что Свердруп не обнаружил смещения острова на карте. Магнитными наблюдениями экспедиции на „Седове“ в 1934 г. в районе о. Уединения и о. Визе обнаружена аномальная зона магнитного склонения от  $36^{\circ}$  до  $32^{\circ}$ .<sup>4</sup>

По этим двум причинам, которые в сумме могли повлиять на незамеченное изменение общего поправки компаса „Эклипса“, Свердруп мог отклониться от курса на  $15'$  влево от  $\varphi = 75^{\circ}0'N$  и  $\lambda = 79^{\circ}31'E$ , откуда им был взят курс на о. Уединения. Наличие островов в центральной части Карского моря, кроме о. Уединения (о. Исаченко и

<sup>1</sup> Д-р Тржемесский, Экспедиция на „Эклипс“ для поисков экспедиции Брушкова и Русанова, „Записки по гидрографии“, т. X, вып. 3, стр. 405—406.

<sup>2</sup> В. Ю. Визе, К вопросу об островах в северной части Карского моря, „Исследование морей СССР“, вып. 14, 1934 г., стр. 168.

<sup>3</sup> Н. И. Евгениев, К вопросу о необходимости изучения как земного магнетизма, так и поведения магнитного компаса на корабле в полярном бассейне. Сборник „Северный морской путь“, № 1, 1934 г., стр. 57.

<sup>4</sup> Р. Л. Самойлович, Экспедиция на л/п „Седов“. Вестн. Аркк. ист., № 10, 1934 г., стр. 355.

о. Орловского, открытый на  $\varphi = 77^{\circ} 0'$  N и  $\lambda = 89^{\circ} 42'$  E экспедицией на л/п „Ермак“<sup>1</sup>) все же не исключает и того соображения, что Иоганнесен открыл один из этих островов, так как если он допустил ошибку в определении долготы, то с такой же степенью вероятности эта ошибка могла быть допущена с обратным знаком. Описание же острова по Иоганнесену мало вяжется с тем, что представляет собою остров, посещенный нами. Общим здесь является только то, что западная сторона острова, — возвышенная, а восточная — низменная. Ни размеры его, ни простиранье, ни указание на обилие плавника, заброшенного вглубь острова, ни наличие мелей к западу от острова не соответствуют последующим наблюдениям.

Этот вопрос, как и вообще вопрос об островах центральной и восточной части Карского моря, во многом неясен. Следует иметь в виду то, что о-ва Исаченко, Воронина, Кирова и о. Орловского, а также остров, расположенный к N от о. Воронина (открыт экспедицией на л/п „Русанов“ в 1932 г.), положены на карту весьма приближенно разными экспедициями при самых разнообразных навигационных условиях и ни разу не посещались еще человеком.

Гидрографическое обследование этой части Карского моря должно быть поставлено в ближайшие годы.

### § 5. Острова Мона, Рингнеса, Брюзевиц и Фирлея

Плавание „Челюскина“ в Карском море 30 и 31 августа представляло большой интерес в гидрографическом отношении. В эти дни судно проходило вдоль берега Харитона Лаптева и архипелага Норденшельда. При прохождении судна мимо целого ряда малоизвестных островов удалось собрать попутно материал, до некоторой степени пополняющий сведения об этой части моря.

Спустившись с  $\varphi = 79^{\circ} 49', 5$  к югу до  $\varphi = 75^{\circ} 30'$  N, „Челюскин“ приблизился к берегу Харитона Лаптева на 24 мили. Находясь на  $\lambda = 87^{\circ} 14'$  E, в 10 ч. 30 августа мы заметили на S в 9 милях восточный из безымянных островов, существование которого считалось сомнительным (он расположен в 8—12 милях к востоку от о-вов Скотт-Гансена). Возможно, однако, что за остров нами была принята одна из возвышенностей п-ова Михайлова, в 20 милях к N от которого находилось судно.

В 10 ч. 35 м. из-за встреченных льдов легли на курс N, NE и следовали далее перемежевыми курсами (генер. N), оставив незамеченным о. Рингнес к востоку. Достигнув  $\varphi = 75^{\circ} 54', 5$ , „Челюскин“ в 13 ч. 45 м. сделал продолжительную остановку для проведения воздушной разведки с места стоянки, откуда ( $\lambda = 87^{\circ} 42', 5$ ) нами были замечены на SE о-ва Рингнеса и Мона.

Во время полета капитана Воронина над о-вами Мона им была сделана схематическая записовка расположения западной группы о-вов Мона, состоящих из пяти небольших островов, простирающихся с SSW на NNE и вытянутых в том же направлении. Западнотаймырской экспедицией 1933 г. на м/с „Белуха“ эта группа островов, входящих в один архипелаг Мона, открытый и названный так Нансеном во время плавания в „Фраме“, очевидно была приписана за новые острова,

<sup>1</sup> Ф. И. Егоров, „Первое плавание л/к „Ермак“ в 1934 г.“, „Бюлл. Аркт. инст.“ № 10, 1935 г., стр. 6.

подтверждает то обстоятельство, что уже в 1934 г. экспедицией на л/п „Садко“ на острове построена радиометеостанция, выгодно расположенная в центре Карского моря, что очень удобно для навигационного обслуживания моря.

Найденный на той же широте, но на 48 миль западнее того места, которое он занимал на карте, о. Уединения в некоторых чертах похож на остров, описанный Иоганнесеном, открывшим этот остров в 1878 г. Особенно точно описание д-ра Тржемесского,<sup>1</sup> посетившего о. Уединения 31 августа 1915 г. на судне „Эклипс“ под командой капитана О. Свердрупа.

В 1934 г. участниками экспедиции на л/п „Седов“ В. И. Владавцом и Р. Л. Самойловичем в юго-западной части о. Уединения к SO от гурия, поставленного нашей экспедицией, на высоком коренном берегу (метрах в 150 от последнего) было найдено бревно (плавник) с укрепленной на нем веревкой и маленьким обрывком флага. Тут же лежали еще второе небольшое бревно (очевидно подпорка) и небольшая груда смерзшихся камней — остатки знака Свердрупа 1915 г.; эту груду камней не разбирали, и поэтому жестянной банки с запиской найдено не было. Эта находка доказывает, что остров в 1915 г. был посещен Свердрупом. Остается невыясненным лишь одно обстоятельство. Разность географического положения острова, посещенного Свердрупом и нами, с положением его, астрономически определенным по долготе Иоганнесеном, достигает 49 миль, т. е.  $3^{\circ} 35'$ , или  $14^{\text{m}} 20'$  долготы. Плавание Иоганнесена от Тромзе до о. Уединения продолжалось три месяца. Мы не можем допустить, чтобы погрешность его хронометров за это время достигла такой величины. Если допустить ошибку в наблюдениях Иоганнесена, то возникает вопрос: как нашел о. Уединения Свердруп, имевший прямой целью достижение этого острова? Даже если он обнаружил его случайно не в том месте, где открыл остров Иоганнесен, то „едва ли таковой опытный экспедиционный мореплаватель обошел бы этот факт молчанием“, как это считает В. Ю. Визе.<sup>2</sup>

Впрочем, до некоторой степени это обстоятельство можно объяснить тем, что, как показали работы последних лет, поведение судового компаса в тех широтах далеко не отвечает навигационным, а тем более гидрографическим требованиям плавания.<sup>3</sup> Кроме того, недостаточная изученность магнитного поля в Карском море вообще, и в данном районе в частности, могла привести к тому, что Свердруп не обнаружил смещения острова на карте. Магнитными наблюдениями экспедиции на „Седове“ в 1934 г. в районе о. Уединения и о. Визе обнаружена аномальная зона магнитного склонения от  $36^{\circ}$  до  $32^{\circ}$ .<sup>4</sup>

По этим двум причинам, которые в сумме могли повлиять на незамеченное изменение общей поправки компаса „Эклипса“, Свердруп мог отклониться от курса на 15° влево от  $\varphi = 75^{\circ} 0' N$  и  $\lambda = 79^{\circ} 31' E$ , откуда им был взят курс на о. Уединения. Наличие островов в центральной части Карского моря, кроме о. Уединения (о. Исаченко и

<sup>1</sup> Д-р Тржемесский, Экспедиция на „Эклипсе“ для поисков экспедиции Бруслова и Русанова, „Записки по гидрографии“, т. X, вып. 3, стр. 405—406.

<sup>2</sup> В. Ю. Визе, К вопросу об островах в северной части Карского моря, „Исследование морей СССР“, вып. 14, 1931 г., стр. 168.

<sup>3</sup> Н. И. Евгениев, К вопросу о необходимости изучения как земного магнетизма, так и поведения магнитного компаса на корабле в полярном бассейне. Сборн. „Северный морской путь“, № 1, 1934 г., стр. 57.

<sup>4</sup> Р. Л. Самойлович, Экспедиция на л/п „Седов“. „Бюлл. Аркт. инст.“ № 10, 1934 г., стр. 355.

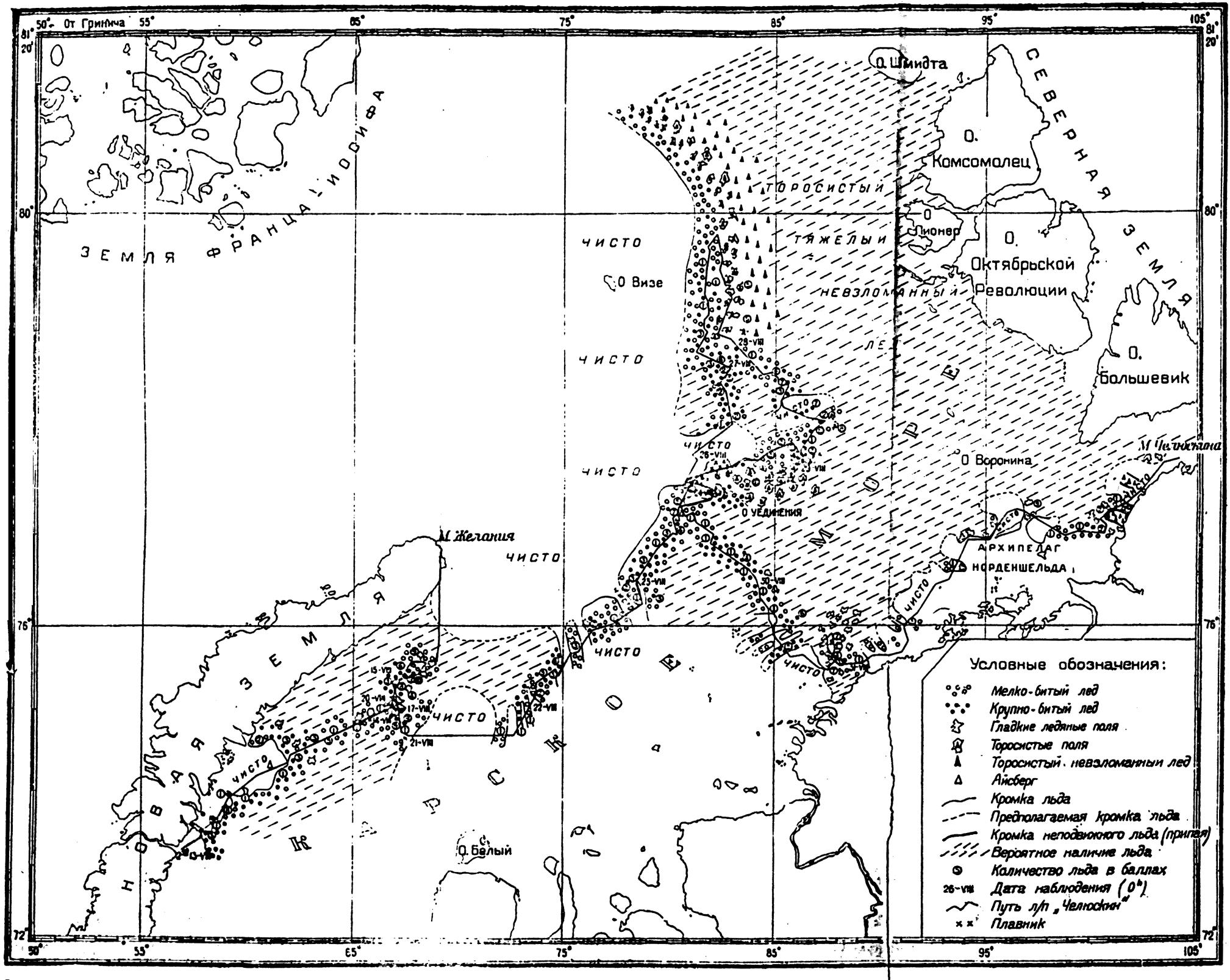


Рис. 6. Карта состояния льдов Карского моря по наблюдениям с „Челюскина“.

имеется торчащий из воды камень, на котором мы видели нагроможденный торос и еще восточнее его (в 0,8 мили от о. Белухи) очень маленький островок, который мы называем именем Каринь, в честь родившейся на „Челюскине“ девочки, когда судно находилось в 12 милях к SSW от островка.

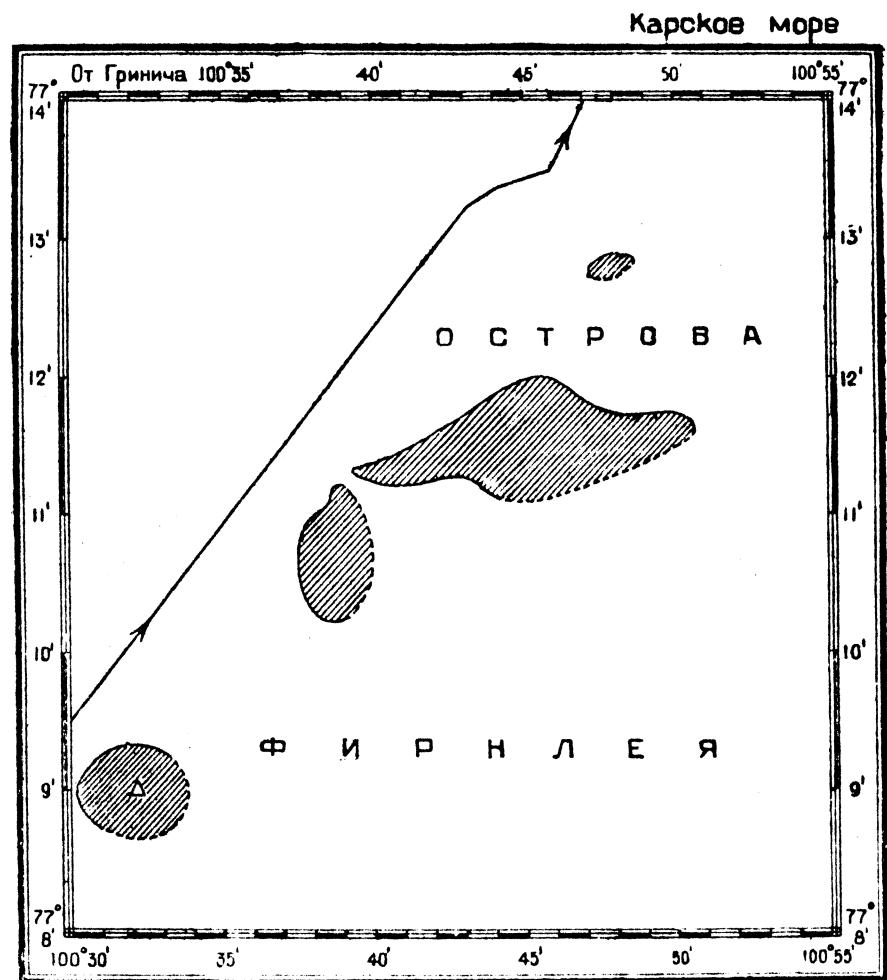


Рис. 5. Острова Фирилея.

Поскольку нам удалось развязать нашу прокладку пути, пройденного у этих островов, называемых Западнотаймырской экспедицией о-вами Крузешитерна,<sup>1</sup> несмотря на наличие указанного изменения

<sup>1</sup> М. Сергеев, Западнотаймырская экспедиция ГУСМП. „Бюлл. Аркт. инст.“ № 11, 1933 г., стр. 333.

девиации компаса, постольку мы еще можем судить о положении и одного из восточных островов — о. Гыдоямо. Согласно нашим пеленгам его местоположение несколько более северо-западное, чем на указанной карте, которой мы пользовались при обработке плавания в этом районе.

Находящаяся на NW от бухты Паландера группа о-вов Фирилея была пройдена нами утром 1 сентября. По нашей описи (рис. 5) эта группа, состоящая из четырех островков, вытянута с SSW на NNO на протяжении 5,5 мили и расположена между параллелями 77° 09' и 77° 13' N и меридианами 100° 31' и 100° 50' E. Почти круглый по форме южный островок, на котором имеется знак-турий, от ближайшего к нему среднего острова, несколько больших размеров (длиной около 1,1 мили) и вытянутого по меридиану, отделен проливом шириной 1,5 мили. Пролив между двумя средними островками очень узок. Его ширина лишь несколько больше одного кабельтова. Северный из средних островов наибольший. Он вытянут почти по параллели на 2,4 мили. Пролив шириной 0,9 мили отделяет этот остров от северного и самого маленького острова из этой группы. Его длина также по параллели всего 0,3 мили. Если два южных островка сравнительно высокие, (20—25 м) с куполообразной формой поверхности и с пологими склонами к берегу, то северные два острова совершенно низкие и плоские, причем северный из этих островков покрыт каменистой россыпью.

#### § 6. Состояние льда в Карском море

Войдя в Карское море через пролив Маточкин Шар в 2 ч. 40 м. 13 августа, „Челюскин“ взял курс на северо-восток. Следуя вдоль восточного берега Новой Земли, судно скоро встретило первые льды. Полоса крупно- и мелкобитого льда, сплоченностью в 3 балла, примыкала у зал. Чекина к берегу Новой Земли. Пройдя перемычку, судно далее направилось опять на северо-восток, придерживаясь кромки льдов. Когда судно прошло отдельно выступающие неровности кромки крупно- и мелкобитых льдов разной сплоченности (от 1 до 8 баллов), на широте 74° 18' N и долготе 71° 10' E им был встречен айсберг. На той же широте кромка льдов поворачивала к берегу, упираясь в мыс Высокий. Крупнобитые 5-балльные льды вскоре сменились более разреженными мелкобитыми льдами. Местами лед был сплоченностью 3 балла, местами весьма разреженный и редкий мелкобитый. На отдельных участках мелкобитый лед сменился небольшими ровными полями. На широте 74° 49' N и долготе 65° 05' E в одном из встреченных ровных полей был замечен вмерзший в лед плавник. Повидимому этот лед был вынесен из Оби или Енисея. Несколько далее, на широте 74° 51' N и долготе 65° 18' E, а также на широте 74° 50', 5 N и долготе 65° 23' E тоже был найден плавник. Здесь же большие поля льда оказались спаянными молодым льдом — склянкой. Далее „Челюскин“ следовал более сплоченными мелко- и крупнобитыми льдами и в 5 ч. 40 м., войдя в крупнобитый 4-балльный лед, вынужден был изменить курс с NE на WSW. С 6 ч. 15 м. судно шло переменными курсами, придерживаясь генерального направления на NW.

В 8 ч. сплоченность крупно- и мелкобитых льдов и гладких полей достигла 6 баллов, а на северо-восток от судна — 10 баллов. Изменив генеральный курс на E, судно и здесь на широте 75° 25' N и долготе 67° 57' вынуждено было идти среди крупнобитого льда, полей и их

обломков, сплоченность которых дошла до 8—9 баллов. Встреченные здесь поля были мощностью от 1 до 1,5 м и представляли собою довольно рыхлый, слабый лед, с проталинами. В сравнительно более молодом и ровном льду полей встречались включения крупнобитого льда бурого цвета. Далее судно шло на северо-восток (генеральное направление) среди такого же 9-балльного льда, в 15 ч. генеральный курс был изменен на WNW и затем на W. Не находя более разреженных льдов, „Челюскин“ в 20 ч. повернулся на SW и SSW (генер.). Лишь местами лед встречался более разреженный (до 6 баллов), и судно с трудом подвигалось вперед, так как еще в 15 ч. 14 августа была обнаружена течь в I трюме. Имея повреждения в посовой части



Рис. 7. Лопнувший шпангоут в I трюме. (Фото И. К. Новицкого.)



Рис. 8. Срез лопнувшего шпангоута. (Фото И. К. Новицкого.)

корпуса (рис. 7 и 8), судно вынуждено было идти малым ходом, лишь в разводьях, иногда прибавляя ход до среднего, для лучшей управляемости. С 15 ч. 30 м. 15 августа лед оказался менее сплоченным, именно до 3—7 баллов, и „Челюскин“ попал на SSE. Впрочем, в 19 ч. судно вновь вошло в 9-балльный крупнобитый лед и поля. Трудность проходления через эти льды усугублялась тем, что разводья затягивались молодым льдом при температуре воздуха, упавшей ниже нуля еще 13 августа (в 0 ч. 16 августа наблюдалась температура в -3,6°C). Поверхностный слой воды имел температуру до -1,4 (8 ч. 15 августа).

Не будучи в состоянии пробиваться через эти льды с имевшимися повреждениями в корпусе, „Челюскин“ лег в дрейф, чтобы путем перемещения грузов изменить дифферент и поднять выше уровень льдов поврежденную часть обшивки носовой части корпуса. Был проведен аврал по переброске угля. Одновременно были проведены работы по дополнительным деревянным креплениям корпуса в I трюме (рис. 9). Продрейфовав вместе с подошедшими и привартировавшимися к „Челю-

скину“ л/к „Красин“, принимавшим уголь с нашего судна до 21 ч. 30 м. 20 августа, корабли оказались в широте 75°11' N и долготе 67°04' E. Отсюда под проводкой л/к „Красин“, „Челюскин“ пошел на SSE. В 7 ч. 40 м. 21 августа „Красин“ вывел „Челюскина“ из силиченного тяжелого льда на пространство мелкобитого редкого льда (в широте 74°45',5 N и долготе 67°17' E). В 9 ч. „Челюскин“ взял курс на восток и отделился от „Красина“, направлявшегося к своему ленскому каравану, стоявшему у о. Диксона. Вскоре „Челюскин“ вышел на чистую воду.

На меридиане 71°46' судно встретило полосу разреженного льда (1 балл) шириной в 10 миль, причем на SE от западной кромки льды были более сплочены. В 20 ч. был взят курс на NNE, и через час (на широте 74°45' N) была пройдена узкая полоса отдельных крупнобитых тяжелых льдин, простиравшаяся на север до пределов видимости (примерно 10 миль). Далее по пути следования встретилась еще одна полоса шириной в 3—4 мили такого же тяжелого, но редкого льда. С полночи судно вступило в следующую полосу, но уже мелкобитого льда (2 балла), а к 4 ч. 28 августа оно шло уже более сплоченным крупнобитым льдом (до 5—6 баллов), причем менее сплоченные льды простирались к югу, а более сплоченные — к северо-востоку.

Пройдя далее полосой чистой воды с отдельными льдинами, в 11 ч. „Челюскин“ вошел в полосу мелкобитого льда (3 балла) с отдельными полями и, пересекши ее, вышел на чистую воду. Здесь с востока, т. е. со стороны о-вов „Известий ЦИК“ и Арктического института шла зыбь. В 12 ч. судно вошло в крупнобитый лед с полями (2 балла) и, пройдя его, вскоре остановилось среди редкого мелкобитого льда для производства воздушной ледовой разведки (рис. 11). Пользуясь данными авиоразведки В. И. Воронин повел пароход на северо-восток вдоль виденной им с самолета кромки льдов, уходившей в том же направлении, рассчитывая таким образом обогнуть с севера ледяной массив восточной части моря и достичь пролива Шокальского. Сокра-



Рис. 9. Дополнительные деревянные крепления корпуса в I трюме, поставленные после полученных повреждений набора и обшивки в Карском море. (Фoto В. А. Ремова.)

тая путь, судно не выходило за кромку льдов, в силу их разреженности, во придерживалось ее генерального направления. В 0 ч. 23 августа путь проходил через мелко- и крупнобитый лед с меняющейся сплошностью от 1 до 4 баллов. На широте 77°10',5 N и долготе 80°07' E



Рис. 10. Ледокол „Красин“ подходит к „Челюскину“. (Фото В. А. Ремова.)

судном были встречены два айсберга. Сильно обтаявший айсберг был замечен пачи и на широте 77°11' N и долготе 80°23' E. Здесь же среди мелко- и крупнобитого льда, сплошного до 7 баллов, пами наблюдалась идущая с запада зыбь. Далее до широты 77°17' N судношло 7- и 5-балльным льдом, после чего на меридиане 80°27' E взяло курс на N и вышло в сильно разреженный лед (1 балл), имея с правого борта кромку более сплошного льда.

На меридиане 81°56' E „Челюскин“ вошел в крупнобитый тяжелый торосистый лед (густотою 3 балла), среди которого также был замечен айсберг (в широте 77°24' N и долготе 82°06' E). В 22 ч. крупнобитый торосистый лед достигал местами сплошности до 8—9 баллов. С 22 ч. судно из-за малых глубин и тумана принуждено было пройти обратным курсом и в 23 ч., выйдя в более разреженный лед, стало на якорь. Здесь, на широте 77°26',5 N и долготе 81°57',5 E, наблюдались дрейф-льда на SW со



Рис. 11. Самолет „Ш-2“ спущен с борта парохода. (Фото Н. Н. Комова.)

82°06' E). В 22 ч. крупнобитый торосистый лед достигал местами сплошности до 8—9 баллов. С 22 ч. судно из-за малых глубин и тумана принуждено было пройти обратным курсом и в 23 ч., выйдя в более разреженный лед, стало на якорь. Здесь, на широте 77°26',5 N и долготе 81°57',5 E, наблюдались дрейф-льда на SW со

скоростью около 0,5 мили и крупная зыбь. С этой стоянки, во время которой утром 24 августа был обнаружен о. Уединения, как и во время высадки экспедиции на остров при помощи шлюпок-ледянок, было замечено много крупных стамух, сидящих на мели при глубине до 14 м. Возможно, что последний айсберг, встреченный нами (в широте 77°24' N и долготе 82°06' E), являлся не айсбергом, а отдельной мощной глыбой такого же торосистого льда, какой мы встретили у о. Уединения в виде стамух. У южного берега о. Уединения и частично у западного оставался еще невзломанный припай зимнего торосистого льда, шириной около 1 мили.

Вечером 24 августа „Челюскин“ вместе с подошедшими к о. Уединения л/п „Седов“ снялись с якоря и отошли на чистую воду для бункеровки „Седова“ (широта 77°28',9 N, долгота 81°42' E).

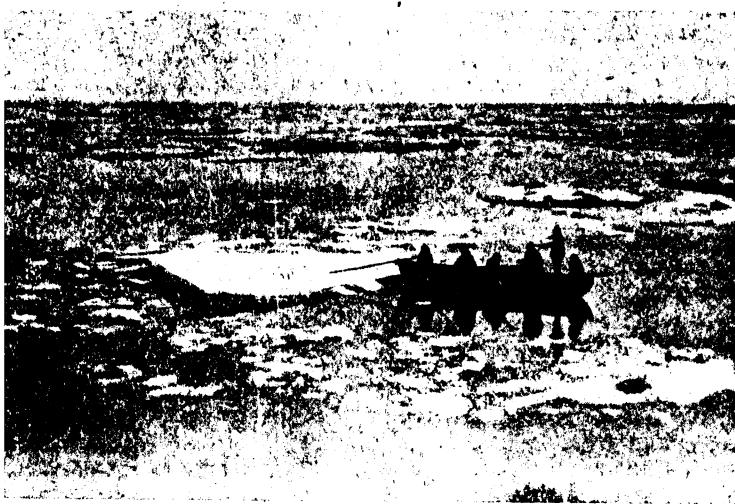


Рис. 12. На шлюпке-ледянке к острову Уединения. (Фото Н. К. Повицкого.)

В 4 ч. 25 августа появившимися с северо-востока дрейфующими льдами суда разверло и оборвало швартовы, вследствие чего им пришлось сняться с якоря и отойти на восток, на чистую воду. Отсюда летчиком Бабушкиным и капитаном Ворониным во время перегрузки угля была совершена воздушная разведка льдов на восток от судна, в результате которой пути в этом направлении найдено не было; к востоку от о. Уединения миль на 15 наблюдался битый лед, а далее на 45 миль — торосистые ледяные поля. В продолжение всего дня суда дрейфовали вместе с редкими льдами на SW и SSW со скоростью 0,5 мили, при NE ветре. В 20 ч. 10 м. суда, закончив бункеровку, пошли на NE чистой водой с отдельными льдинами. В 22 ч. 30 м. на широте 77°45,5 N и долготе 81°18' E „Челюскин“ лег в дрейф для ремонта машины. В 23 ч. 20 м. была сделана вторичная остановка для той же цели (широта 77°46' N, долгота 81°24' E). Во время остановки, продолжавшейся до 12 ч. 26 августа, „Челюскин“ дрейфовал на чистой

воде на WNW и WSW со средней скоростью около 0,5 мили при ESE и ENE ветре, силою 3—4 м/с. В 12 ч. 05 м. „Челюскин“ взял курс на NE и, пересекая чистой водой параллель  $78^{\circ}$ , имел лишь на горизонте отдельные льдины. В 15 ч. 40 м. судно вошло в крупно- и мелкобитый лед (2 балла), которым и следовало генеральным курсом N до 22 ч., пересекши несплошную полосу более сплошного (6 баллов) льда по курсу WNW. В 3 ч. 27 августа „Челюскин“ попал снова на N (генеральный) среди такого же льда в 3 балла. С широты  $79^{\circ}10'$  N судно шло разреженным (1 балл) мелко- и крупнобитым льдом, имея с правого борта резкую кромку тяжелых торосистых ледяных полей, простиравшуюся с севера на юг по меридиану  $82^{\circ}30'$  E. В широте  $79^{\circ}42',5$  N, до которой достигла экспедиция, „Челюскин“ в 10 ч. 10 м. лег в дрейф для того, чтобы сделать авиаразведку льдов. Как показала разведка В. И. Воронина и М. С. Бабушкина, за полосой шириной около 5 миль торосистых ледяных полей, далее к востоку все видимое пространство было занято тяжелым торосистым, еще не взломанным льдом, возможно припаянным к западным берегам Северной Земли. Указанная резкая кромка полей простиравшаяась еще немного на север от стоянки судов, но несколько севернее широты  $80^{\circ}0'$  N кромка постепенно поворачивала к NNE и далее к NW, уходя к северо-восточным окраинам архипелага Земли Франца-Иосифа. (По наблюдениям с зверобойного судна „Нерпа“ у восточной оконечности острова Грезм-Белл, которого оно достигло 28 августа 1933 г., море было свободно от льдов).<sup>1</sup>

К западу от кромки тяжелых льдов лежала узкая полоса мелко- и крупнобитого льда, далее — чистая вода.

Выяснив из разведки невозможность итти далее на северо-восток и восток, в 14 ч. 34 м. 27 августа от широты  $79^{\circ}49'$  N и долготы  $82^{\circ}17'$  E, т. е. от крайней северной точки, достигнутой экспедицией (за время стоянки для воздушной разведки судно прорейфовало со льдами на северо-восток 8 миль), „Челюскин“ и „Седов“, повернув обратно, взяли курс на юг. До 20 ч. того же дня они шли беспрепятственно среди редкого мелкобитого льда, придерживаясь западной кромки тяжелых льдов.

Наличие указанной резко выраженной кромки тяжелого льда, расположенной по меридиану  $82^{\circ}30'$  E, В. Ю. Визе объясняет тем, что центральный (подводный) хребет Карского моря является преградой, не пропускающей воды Баренцева моря на восток, за исключением только самых верхних слоев.<sup>2</sup>

Присоединяясь к вполне правдоподобному объяснению наличия указанной кромки, мы не можем согласиться с В. Ю. Визе лишь в том, что линия кромки льдов в основном повторяет изгибы хребта” (там же, стр. 39). В. Ю. Визе, пользуясь материалами экспедиции на „Седове“, сам пришел к заключению, что наблюдения на „Седове“ велись недостаточно внимательно. По нашим материалам конфигурация кромки ( $82^{\circ}$  E) не сходится с данными экспедиции „Седова“, между тем и „Челюскин“ и „Седов“ совершили рейс в этом районе совместно. Объясняется это прежде всего тем, что нашей экспедицией

<sup>1</sup> В. Ю. Визе, Судовые наблюдения над состоянием льдов в полярных морях в плавацию 1933 г. „Труды Аркт. инст.“, т. XX, рис. 13.

<sup>2</sup> В. Ю. Визе, Судовые наблюдения над состоянием льдов в полярных морях в плавацию 1933 г. „Труды Аркт. инст.“, т. XX, стр. 39.

было обращено особое внимание на надежность прокладки курса судна, тщательность ее полной развязки с перевычислениями всех многочисленных астрономических обсерваций.

С 20 ч. при резко ухудшившейся видимости, вследствие тумана и снегопада, „Челюскин“ не смог придерживаться кромки и временами стал входить в тяжелый лед, сплошной до 5—7 баллов.

В 0 ч. 28 августа „Челюскин“ с улучшением видимости смог выйти за кромку тяжелых льдов в редкий мелкобитый лед (1 балл), а в 4 ч. вошел в мелко- и крупнобитый лед, сплошной до 6—7 баллов. Работая переменными ходами и курсами, в 14 ч. „Челюскин“ вышел на большое пространство воды (в широте  $78^{\circ}21'$  N и долготе  $85^{\circ}15'$  E). В 16 ч. была пройдена узкая полоса крупнобитого льда (7 баллов), а в 18 ч. на широте  $78^{\circ}9',5$  N и долготе  $87^{\circ}14'$  E судно вошло в мелко- и крупнобитый лед (2 балла), скоро сменившийся тяжелым льдом, заставившим судно пойти на SW более разреженным льдом (1 балл). На широте  $77^{\circ}50'$  N и долготе  $86^{\circ}15'$  E была пройдена полоса молодого льда (3 балла). (Температура воздуха с 23 августа держалась отрицательная и в 4 ч. 28 августа упала до  $-5^{\circ},1$ ). За этой полосой льда, на широте  $77^{\circ}46',5$  N простиравшаяась полоса очень тяжелого битого льда и полей в 9—10 баллов (по наблюдениям у кромки).

Тяжелый лед и накрывший густой туман заставили экспедицию 29 августа в 0 ч. 30 м. лечь в дрейф в ожидании прояснения. До 3 ч. 10 м. судно слабо дрейфовало на северо-восток, после чего при несколько улучшившейся видимости поплыло на северо-запад, выбирайся самым малым ходом из тяжелых льдов. В 6 ч. тяжелые льды были пройдены, и, прибавив ход, „Челюскин“ и „Седов“шли далее на WSW среди мелкобитого льда (3 балла), а в 8 ч. вышли на чистую воду, имея к югу кромку сплошного тяжелого льда, простирающимся на WSW, окончившуюся у меридиана  $81^{\circ}30'$  E. К указанной кромке, вдоль которой шел „Челюскин“, примыкала полоса ледяной каши молодого льда. Пройдя западную кромку тяжелого льда, оба судна поплыли на SW, оставляя о. Уединения к востоку. Не встречая серьезных ледовых препятствий, экспедиция следовала на юго-восток переменными курсами среди мелкобитого льда (2 балла) до широты  $77^{\circ}14'$  N, после которой лед пошел еще более разреженный (1 балл), позволивший переменить курс на юго-восток. Далее к югу простиравшаяась крупнобитый лед (1 балл), сплошность которого местами доходила до 4—5 баллов. Этим льдом „Челюскин“, следовавший здесь в кильватер л/п „Седов“, шедшего на расстоянии 2 миль, давал среднюю скорость 9 узлов. Между параллелями  $76^{\circ}09'$  N и  $75^{\circ}42'$  N суда пересекли полосы крупнобитого льда (5—6 баллов), перемежавшиеся с полосами чистой воды. Далее, к северу от о-вов Скотт-Гансена оба суднашли чистой водой до меридиана  $87^{\circ}30'$  E. Здесь, на широте  $75^{\circ}28'$  N они вошли в разводья среди 7-балльных ледяных полей. Так как на восток все видимое пространство занимали ледяные поля, то, пытаясь выйти за их северную кромку, суда взяли генеральный курс N. Пройдя к западу от о-вов Рингнес и Мона, пароходы поднялись до широты  $75^{\circ}49'$  N и долготы  $87^{\circ}43'$  E. От этой точки, где решено было остановиться для воздушной разведки льдов, при которой ни на север ни на восток более легкого пути найдено не было, суда переменными курсами стали спускаться к S. Пройдя полосу более разреженных полей (4 балла и далее 2 балла) в 2 милях к W и SW от о-вов Рингнес, „Челюскин“ и „Седов“шли уже среди отдельных льдин и полей.

Приблизительно в 4 милях к НЕ от о. Станица,<sup>1</sup> корабли вышли из разреженных (1 балл) льдов на чистую воду и по пути к мысу Дубинского встречали отдельные полосы льда к NW от курса.

От мыса Дубинского был взят курс на NNE, причем до о. Центрального, как и при плавании предыдущим курсом, на NW были видны отдельные полосы льда. В 7 ч. на широте 76°05' N в 2,5 милях к западу от о. Белухи суда пересекли полосу мелко- и крупнобитого льда (3 балла). В 8 ч. 31 августа в 4,5 милях к NE от о. Балицкого также была встречена полоса льда. На широте 76°36' N и долготе 92°06' E суда встретили кромку мелко- и крупнобитого льда. Далее, к западу от о. Макарова, было отмечено ледяное поле с отдельными мелкобитыми льдинами. Дойти до параллели SW мыса о. Русского, "Челюскин" и "Седов", отворачивая от встреченных здесь разреженных больших ледяных полей, отошли на восток. В 3,5 милях к SE от о. Русского был взят вновь курс NE и потом E, по которому "Челюскин" шел по чистой воде с отдельными льдинами и полями льда. В 18 ч. на широте 77°14',5 N и долготе 96°50' E суда подошли к кромке ровных полей (9 баллов), примыкавших к NE оконечности о. Русского. Пробиваясь без особых трудностей в рыхлом льду толщиной в 1 м, "Челюскин" и "Седов" в течение почти 5 часов преодолели 2 перемычки. В 0 ч. 15 м. 1 сентября оба судна пошли на SE. На NE от о. Бианки по курсу попадались только отдельные льдины. Приближаясь разными курсами к бухте Паландера, в 8 милях от берега, суда встретили 7-балльные ледяные поля и повернули на север. В 7 ч. 45 м. разводьями среди полей дошли до о-вов Фирнлея. От второго острова (считая с юга) к берегу шла кромка невскрытого зимнего припая. Припай держался также узкой полосой (менее 0,5 мили) и с северо-западной стороны островов. Между припаем и дрейфующими сплошеными битыми льдами оставался открытый узкий канал с отдельными мелкобитыми льдинами. Этим каналом и прошли суда на северо-запад, следуя вдоль островов. На меридиане северного из о-вов Фирнлея кромка дрейфующих льдов отошла к N, а кромка припая — к берегу, и по пути судов, взявших курс на ENE, находился липкй мелкобитый лед (1 балл). В 10 ч. на широте 77°18' N, в 4 милях от берега, мелкобитый лед был пройден. В 11 ч. 20 м. при входе в пролив Б. Вилькицкого на траверзе судна находился припай торосистых льдов, державшийся у о-вов Гейберга. Далее, при подходе к мысу Челюскина, в 10 милях к западу от последнего, судно встретило кромку ледяных полей.

Повышенная ледовитость Карского моря в самое благоприятное для таяния льдов время (вторая половина августа) в значительной степени объясняется пониженной температурой воздуха, господствовавшей в это время. С 13 до 16 и с 23 до 29 августа температура в —5—6° не только не способствовала таянию льдов, но, наоборот, как нами и отмечалось, привела к образованию нового льда.

Для характеристики навигационных условий плавания "Челюскина" в Карском море приведем следующие цифры: расстояние от пролива Маточкин Шар до мыса Челюскина (по локсадромии) 760 миль. Судно же проделало в Карском море путь, равный 1744 милям.

<sup>1</sup> Так как при перепрекладке пути "Челюскина" мы имели возможность пользоваться картами более новыми, чем те, которыми пользовались в плавании, то при описании ледовых условий плавания в этой работе мы пользуемся географическими названиями, присвоенными островам, назнанным уже после нашего плавания, хотя и виденным еще нами, например: о. Станица, о. Кравкова, о. Центральный и др.

## § 7. Поверхностный слой воды на пути судна в Карском море

С развитием плавания по Карскому морю ежегодно накапливается довольно обширный материал по термике и химизму поверхностного слоя. Ледоколы, ледокольные пароходы, экспедиционные и зверобойные суда, обычно имея на борту научных сотрудников, производят эти наблюдения. Несмотря на имеющийся материал, сводок этих данных, особенно ежегодных, не делается. Единственным исключением является опубликование в 1930 г. в Лоции Карского моря Н. И. Евгеньева карты распределения средних поверхностных температур в августе и сентябре и карта соленостей за те же месяцы. Было бы своевременно выпускать ежегодно сводки распределения температур и соленостей подобно тому, как это делает для Гренландского моря д-р Шеершнейдер в "Ежегоднике Датского метеорологического института".

Плавание "Челюскина" в 1933 г. в Карском море, как уже было указано, захватило огромный район средней и северной части моря.

В табл. 4 приведены наблюдения по термике и химизму, произведенные на этом пути.

Эти наблюдения отмечают обширное распространение нагретых и распресненных вод, в средней части моря, почти до параллели о. Уединения. К северу от последнего расположена зона холодных с высокой соленостью вод.

Наивысшую температуру распресненная зона имеет в своей южной части по параллели 74°40' и на меридианах о. Белого. По данной линии температура держится выше 3° (преимущественно 3°, 6°), лишь в отдельных случаях понижаясь до 2,9 и 2,4°.

Этим высоким температурам соответствует весьма малая соленость, заключающаяся в пределах 8,55—11,51‰.

Западная граница этой зоны по меридиану 67°5' отмечена довольно резко понижением температуры с 3,1 до 0°,2 и повышением солености до 30 с лишним промилле. Правда, западнее температура остается положительной и выше 1°, но резкое увеличение солености говорит за то, что мы имеем здесь дело с иной толщей воды.

Далее на северо-запад к о. Уединению мы имеем постепенное увеличение солености при понижении температуры, однако последняя, за исключением района, непосредственно прилегающего к о. Уединению, и отдельных точек, положительна.

Отрицательные температуры на 73—74 меридиане нужно отнести за счет влияния таяния льда.

Постепенное медленное увеличение солености, примерно, с 8—9 до 18—24‰ видно из графика (рис. 13). За о. Уединения к северу и востоку соленость резко повышается на величину в 31—32‰, и выше. Меньшая соленость здесь встречается уже редко. Несколько медленнее, но также достаточно характерно понижается температура в северной части, держащаяся преимущественно от 1°,6 до 1°,8.

Вернемся однако к южной распресненной зоне на пройденном нами пути. Наиболее южная ее часть к востоку и северо-востоку от 67-го меридиана имеет крайне высокие щелочные коэффициенты ( $\frac{Alk}{S} \cdot 10^5$ ), доходящие до величины 15 591. В направлении к северо-востоку величина коэффициента постепенно падает, однако еще на 77-м меридиане нашего пути превышает 10 000. Эти высокие коэффициенты с несомненностью утверждают речное происхождение описываемых вод. (Объ-

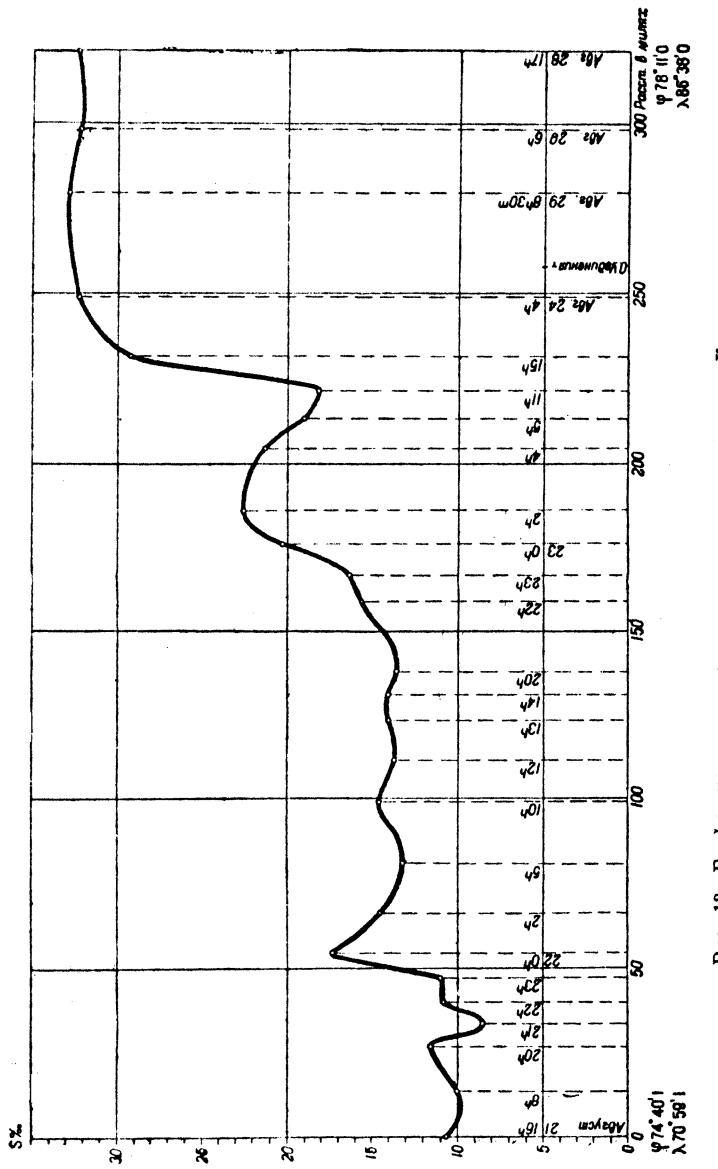


Рис. 13. График изменения солености поверхности слоя Карского моря.

енисейская речная струя на параллели  $71^{\circ}4'$  и меридиане  $71^{\circ}$  и  $72^{\circ}$  раздваивается. Восточная ветвь струи уклоняется к NNO. Следовательно, наш путь за  $75^{\circ}$ -м меридианом, надо считать, шел по западной ее окраине, постепенно удаляясь от стрежня. Западная ветвь уклоняется к  $67^{\circ}$ -му меридиану, за которым, как мы видели выше, идет резкое повышение солености. Щелочный коэффициент в последней зоне значительно понижен в сравнении с тем, какой мы имеем в восточной струе речных вод. Здесь, на западе, его величины не превышают 7005—7508.

К юго-востоку от о. Уединения, в направлении к о-вам Тилло, были встречены относительно высокие (учитывая значительное расстояние от устьев Оби и Енисея и наличие льда) температуры от  $0,4$  до  $-0^{\circ},5$ . Этим температурам соответствовала и низкая соленость, от  $13,96$  до  $18,15^{\circ}/_{\text{oo}}$ , а также высокий щелочный коэффициент от 9345 до 13451.

Таким образом, в этом районе мы имеем также дело с речной струей обь-енисейского происхождения (вероятно включающей и воду, выносимую Пясиной).

Высокий щелочный коэффициент от 9183 и до 10491 отмечает присутствие этой воды у о. Русского. В дальнейшем направлении к мысу Челюскина видимо к ней присоединяется речная струя, даваемая р. Таймырой.

Здесь, на северной окраине залива Толля (несколько южнее о-вов Фирнлея), были отмечены температуры от  $+0,4$  до  $-0^{\circ},5$  при соленостях от  $3,78$  до  $8,42^{\circ}/_{\text{oo}}$  и исключительно высокий щелочный коэффициент в 17646. Далее на северо-восток наблюдается температуры от  $+0,2$  до  $-0^{\circ},4$ , при соленостях от  $13,80$  до  $17,57^{\circ}/_{\text{oo}}$ . Щелочный коэффициент, однако, здесь несколько уже понижен (8680).

Кроме наличия указанных вод речного происхождения (обь-енисейско-пясинская струя и струя, выносимая р. Таймырой), на прибрежную зону под таймырским берегом распространяющее влияние имеют воды более мелких речных артерий Таймырского полуострова и воды, получившиеся от таяния снегов на берегу и прибрежного льда. К влиянию этих последних факторов должна быть отнесена зона от о-вов Тилло до о. Русского. Мористее этого участка, как указывалось, имеет влияние обь-енисейской струи.

В прибрежной зоне развиты температуры от  $0$  до  $1^{\circ}$ , солености от  $22,9$  до  $31,49^{\circ}/_{\text{oo}}$ , щелочные коэффициенты от 6793 до 9520. Приведенные большие амплитуды колебаний характеризуют эту зону как участок с очень непостоянными гидрологическими элементами. Это непостоянство надо считать характерным явлением для полыньи берегового таяния. Местные передвижки льдов будут резко менять, например, соленость и температуру, как о том уже указывалось в литературе.<sup>1</sup> Щелочный коэффициент естественно будет меняться и от тех же передвижек льдов, определяющих очищение от льда в одном месте (пониженный коэффициент) или скопление с продолжающимся таянием в другом (повышенный коэффициент). Наконец на его величину резкое влияние на данном участке окажет каждая тундровая речка. Конечно, в указанной форме явления будут протекать при условии, что в береговой полынне нет постоянного течения, как это мы, видимо, имеем под берегом Харитона Лаптева, в районе которого, как только что мы указывали, обь-енисейская струя идет значительно мористее (от о-вов "Известий" западнее так называемых о-вов Брюзевиц — к о. Русскому).

<sup>1</sup> И. К. Хмызников, К гидрологии восточной части Карского моря. "Исследование морей СССР", вып. 18, Гос. гидролог. инст., Л., 1933 г., стр. 33.

Зона моря, лежащая к северу от о. Уединения, как было приведено выше, характеризуется низкими температурами и высокими соленостями. Однако между этой зоной и собственно островом имеется полоса по параллели шириной в 35 миль, в которой при преобладающих соленостях в  $32\text{‰}$  мы имеем температуры большей частью выше  $-1^{\circ}$ , а в некоторых случаях и положительные. Таким образом эта полоса является отличной и от южных распресненных и нагретых речными водами районов и от северной засоленной и охлажденной водной массы. Как мы увидим ниже в анализе глубинных слоев моря, можно высказать предположение о баренцевом происхождении этой воды.

Зона, отмеченная нами как северная, имеет довольно однообразные температуры, в среднем  $-1^{\circ}7$  (из 27 наблюдений) при максимуме  $1^{\circ}4$  и минимуме  $-1^{\circ}9$ . Солености здесь преобладают свыше  $32\text{‰}$ , в среднем  $32,07\text{‰}$  (из 27 наблюдений), доходят до океанской величины  $35,08\text{‰}$ : Немногочисленные солености менее  $30\text{‰}$  (при минимуме в  $24,27\text{‰}$ ) объясняются распреснением тающим льдом.

В величинах щелочного коэффициента в этой зоне встречаются повышенные значения даже для океанских вод (отмеченный минимум 6454 при солености  $32,94\text{‰}$ ). Далее здесь имеются значения, близкие к океанским: 6649, 6759 и несколько повышенные: 6929 и 6976. Эти щелочные коэффициенты относятся к тем пунктам наблюдений, где соленость была отмечена от  $33,96$  до  $35,03\text{‰}$ .

Для остальных точек измерений в общем щелочный коэффициент здесь понижен, в сравнении с вышеописанными более южными и восточными частями Карского моря, где он равен 7100—7500. Лишь в отдельных точках, обусловленных обогащением воды щелочами вследствие таяния льда, коэффициент превышает 8000. Этим может быть объяснено и наличие коэффициента в 9885 в одной наиболее северной из достигнутых экспедицией точек, где соленость оказалась  $24,27\text{‰}$ .

Теперь остается еще коснуться характеристики поверхностных вод Карского моря к югу от распресненной речной обь-енисейской струи (на пути от Маточкина Шара до меридиана  $67^{\circ}$ ).

На этом участке вдоль берега Новой Земли по параллели  $75^{\circ}20'$  наблюдалась сравнительно однообразная соленость, заключающаяся в пределах от  $25,45$  до  $30,73\text{‰}$  (исключая величину в  $31,65\text{‰}$  при выходе из Маточкина Шара), несмотря на встречавшиеся здесь на пути судна полосы льда и полосы воды попрерменно. Это чередование полос льда и воды отражается сильно на температуре воды, которая здесь — к северу от параллели  $75^{\circ}20'$  и западнее  $67$ -го меридиана колеблется от  $3,4$  до  $-1^{\circ}2$ . Но к югу от указанной параллели колебания температуры меньше (от  $1,3$  до  $-1^{\circ}4$ ), колебания же солености сравнительно больше, именно — от  $4,92$  до  $31,22\text{‰}$ . Щелочный коэффициент имеет также большие колебания от пониженной, даже для океанской воды величины в 6485 до 12 384, т. е. величины, характеризующей щелочность пресных вод.

Таким образом, этот участок представляет в гидрологическом отношении сложную картину. Здесь мы имеем, повидимому, и воды атлантического происхождения, и воды обь-енисейские (о чем говорят характер льда и наблюдавшийся как на льду, так и на чистой воде плавник), и наконец воды новоземельские от таяния снега и особенно ледников. Последние, естественно, должны сильно изменять и термику и химизм первых двух.

Таблица 4

## Наблюдения над поверхностным слоем воды.

Дата и время	$\varphi$	$\lambda$ (E)	$t^{\circ}$ воды	$S\text{‰}$	Alk	$\frac{Alk}{S\text{‰}} \cdot 10^5$	Водяное в баллах	Видимость в баллах	Лед
--------------	-----------	---------------	------------------	-------------	-----	------------------------------------	------------------	--------------------	-----

## Баренцево море

10/VIII									
15 ч. 00 м.	69°21'0	33°38'0	10,3	33,28	2,398	7206	1	6	
17	69 28 0	34 18 0	10,3	33,26	2,408	7240	1	6	
19	69 36 5	34 54 0	10,2	34,29	2,446	7132	1	6	
21	69 44 0	35 34 0	10,6	34,02	2,407	7252	1	4	
23	69 53 5	36 16 0	10,7	34,00	2,404	7072	2	5	
11/VIII									
0 ч. 00 м.	69 57 5	36 55 0	10,2	34,23	2,415	7054	2	4	
2	70 06 0	37 17 0	9,8	34,13			2	3	
4	70 15 0	37 59 0	9,2	34,14	2,435	7133	2	4	
6	70 25 0	38 42 0	8,9	34,42	2,435	7075	2	4	
8	70 34 0	39 27 0	8,4	34,51	2,448	7134	3	6	
10	70 43 0	40 16 0	8,7	34,38	2,516	7318	3	6	
12	70 54 0	41 01 0	8,5	34,54	2,466	7140	3	7	
13	70 58 5	41 27 0	8,1	34,54	2,448	7087	2	7	
14	71 04 0	41 52 0	8,1	34,61	2,517	7273	3	6	
15	71 08 0	42 13 0	8,1				3	7	
16	71 13 0	42 87 0	8,1	34,61	2,439	7048	3	7	
18	71 22 0	43 25 0	8,2	34,52	2,466	7144	3	7	
19	72 27 0	43 50 0	8,0	34,52	2,452	7104	3	7	
20	71 32 0	44 12 0	7,8	34,72	2,499	7198	3	7	
21	71 38 0	44 36 0	7,8	34,65	2,501	7218	3	7	
22	71 41 0	45 00 0	7,0	34,65	2,49	7136	3	7	
23	71 45 0	45 26 0	7,1	34,76	2,394	6887	3	7	
12/VIII									
0 ч. 00 м.	71 50 0	45 49 0	7,1	34,72	2,448	7050	3	7	
1	71 55 0	46 14 0	7,2				3	7	
2	71 59 0	46 39 0	7,2	34,74	2,475	7123	7		
3	72 04 0	47 03 0	7,0	34,76	2,446	7040	7		
4	72 09 0	47 26 0	6,8	34,34	2,450	7134	7		
5	72 14 0	47 51 0	6,2	34,65	2,446	7058	3	7	
6	72 17 0	48 16 0	5,8	34,33	2,458	7160	3	7	
7	72 21 0	48 40 0	5,8	34,36			3	7	
8	72 27 0	49 02 0	5,9	34,38	2,466	7174	3	7	
9	72 30 0	49 29 0	5,9	34,54	2,421	7009	3	7	
10	72 34 0	49 51 0	6,2	34,20	2,430	7106	3	7	
11	72 39 0	50 17 0	6,3	34,11			3	7	
12	72 43 0	50 42 0	6,4	35,25	2,363	6704	3	7	
13	72 50 0	51 17 0	6,2	33,21	2,322	6991	3	8	
14	72 55 2	51 38 0	5,9	33,28	2,363	7101	3	8	
15	72 59 7	52 01 5	5,7	33,57	2,489	7413	3	8	
16	73 04 0	52 21 2	5,4	33,57	2,354	7055	3	8	
17	73 10 0	52 50 0	5,7	33,28	2,367	7113	3	8	
18	73 15 8	53 17 2	5,8	32,57	2,332	7160	3	8	
19	73 19 4	53 45 4	5,4	32,29	2,320	7184	2	1	

Продолжение таблицы 4

Дата и время	φ	λ (E)	t° воды	S°/oo	Alk	$\frac{\text{Alk}}{S^{\circ}/\text{oo}} \cdot 10^5$	Волнение в баллах	Видимость в баллах	Лед
--------------	---	-------	---------	-------	-----	---	-------------------	--------------------	-----

## Пролив Маточкин Шар

12/VIII									
20 ч. 00 м.	78°17'7	54°15'6	4,2	31,92	2,312	7242	1	6	
21	78 20 7	54 26 8	3,7	31,18	2,269	7277	1	7	
22	78 22 7	54 33 4	3,0	30,48	2,218	7276	0	7	
23	78 25 2	55 01 8	1,6	31,82	2,446	7687	0	7	
13/VIII									
0 ч. 00 м.	78 19 3	55 26 8	1,6	31,69	2,316	7308	0	7	
1	78 16 7	55 57 1	0,4	32,72	2,363	7222	0	7	
2	78 18 7	56 29 0	1,4	32,43	2,324	7166	0	8	

## Карское море

13/VIII									
3 ч. 00 м.	78°18'0	56°57'8	2,9	31,65	2,260	7140	0	8	
4	78 18 8	57 24 0	2,5	30,73	2,226	7245	1	8	
5	78 26 0	57 48 5	-0,8	26,65	1,951	7821	3	8	
6	78 31 6	58 05 0	0,2	29,22	2,100	6845	3	8	
7	78 39 8	58 37 4	1,4	29,83	2,145	7191	3	8	
8	78 48 4	58 54 0	-0,2	29,51	1,115	7167	1	8	
9	78 56 0	59 18 2	1,4	30,07	1,158	7177	1	8	
10	78 02 6	59 45 0	1,3	30,61	2,227	7275	1	8	
11	74 09 3	60 18 2	2,0	27,36	2,174	7945	1	8	
12	74 13 4	60 46 0	2,0	30,55	2,266	7418	1	8	
13	74 16 7	61 20 0	3,4	29,07	2,124	7306	1	8	
14	74 20 8	61 55 0	1,6	30,59	2,192	7166	1	8	SW—NE ледяное поле
15	74 25 7	62 01 8	0,2	29,16	2,196	7531	0	8	Кругом ледяные поля 8 б.
16	74 28 3	62 22 0	0,4	29,25	2,100	7171	0	8	
17	74 30 8	62 42 0	0,2				0	8	Кругом мелкобит. лед 3 б.
18	74 33 3	63 03 0	-0,4				0	8	5 б. кругом мелкобит. сплош. лед
19	74 35 8	63 22 0	-0,3	27,56	2,315	8400	0	8	Мелкобит. редкий лед
20	74 40 8	64 02 2	0,3	28,35	2,202	7766	0	1	Кругом редкий лед
20-45	74 43 0	64 21 0	0,2	25,45	2,396	9414	0	2	To же
22	74 47 8	64 58 0	0,1	26,82	2,318	8642	0	2	To же, полосами
23	74 50 7	65 22 0	0,1	27,56			0	2	Лед редкий, гориз. поля, на одном торчаке плавник

Продолжение таблицы 4

Дата и время	φ	λ (E)	t° воды	S°/oo	Alk	$\frac{\text{Alk}}{S^{\circ}/\text{oo}} \cdot 10^5$	Волнение в баллах	Видимость в баллах	Лед
14/VIII									
0 ч. 00 м.	74°53'4	65°47'2	-0,3	29,85	2,229	7694	—	—	Поле, как в предыд. записи 23 ч. 10 м. слева бльшое пол.
1	74 57 0	66 13 4	-0,5		2,210		0	1	1—2 б. мелкобитый. Отдельн. льдины спаяны склянкой
3	74 57 2	66 15 4	-0,4	30,53	2,537	8310	0	1	Отд. льдины
4	75 00 6	66 41 8	-1,2	30,21	2,147	7108	0	4	3—4 б. мелкокрупнобитый
5	74 04 5	67 15 0	-0,3	29,51	2,271	7696	0	4	Крупнобит., 1 б.
6	75 06 3	67 28 0	-0,7	30,23	2,154	7125	0	5	• 4 •
7	75 10 8	67 06 0	-0,3	30,86			0	6	• 4 •
8	75 20 0	66 59 0	0,2	30,75	2,154	7005	0	5	• 3 •
9	75 21 0	67 13 2	-0,2	30,43	1,972	6482	0	7	Кр.-бит. обл. полей, 2 б.
10	75 22 7	67 26 0	-0,2	30,43	2,162	7104	0	7	To же
11	75 23 6	67 40 0	-1,2	30,93	2,245	7260	0	7	Поля кр.-бит. льда, 9 б.
12	75 24 7	67 58 0	-0,9	24,67	1,802	7298	0	5	Поля кр.-бит. льда 10 б.
13	75 28 4	68 10 0	0,2	6,76	0,572	8454	0	5	Скопление мелкобит. льда 9 б., имеются крупнобит. льдины бур. цвета
14	75 31 8	68 19 6	-0,8	23,01	1,642	7136	0	5	To же
15	75 34 8	68 28 0	0,2	11,00	0,817	7425	0	5	•
16	75 36 2	68 16 0	-1,4	29,27	2,045	6986	0	5	•
17	75 36 2	68 08 1	-0,8				0	5	•
18	75 36 2	68 00 2	-1,3	27,79	1,963	7064	0	1	•
19	75 36 2	67 52 4	-1,3	29,25	2,158	7378	0	1	•
20	75 36 2	67 44 5	-1,3	25,01	1,883	7529	0	2	•
21	75 34 6	67 41 0	-0,9	22,47	1,675	7459	0	3	•
22	75 33 0	67 36 0	-0,8	14,24			0	3	•
15/VIII									
0 ч. 00 м.	75 29 6	67 28 0	-0,6	11,87	0,806	6790	0	2	
4	75 26 6	67 23 3	-1,1	19,97	2,474	12584	0	3	• 6 б.
8	75 23 8	67 19 0	-1,4	29,63			0	3	Кр.-бит., торосы поля
12	75 19 0	67 11 0	-1,2	21,42	1,504	7021	0	3	Кр.-бит. поля
16	75 08 7	67 00 5	-0,4	31,29	2,439	7795	0	2	Кр.-бит. раскиданн.
20	75 01 3	67 12 0	-1,1	17,25	1,239	7183	0	2	Кр.-бит. поля
16/VIII									
0 ч. 00 м.	74 57 2	67 20 0	-0,8	4,92			0	2	
4	74 57 8	67 21 3	-0,5				0	4	• •

### Продолжение таблицы 4

Дата и время	$\Phi$	$\lambda$ (E)	$t^o$ воды	$S^{0/0}$	Alk	Alk $\cdot 10^5$	Видимость в баллах	Лед
16/VIII								
8 ч. 00 м.	74°58'2	67°22'6	-0,4				0	6
12	74 58 6	67 24 0	1,3				0	7
20/VIII								
23 ч. 00 м.	75 05 8	67 05 0	-1,0				0	7
21/VIII								
1 ч. 00 м.	75 01 9	67 07 3	-1,0	29,51	2,215	7506	0	7
2	74 59 4	67 08 6	-1,4	30,44			0	1
3	74 56 9	67 10 0	-1,0	31,22	2,215	7095	0	2
4	74 54 4	67 11 3	-1,2	30,59	2,185	7143	0	1
6	74 49 5	67 14 0	-1,0				0	1
7	74 47 1	67 15 3	-0,2				0	1
9	74 42 0	67 18 0	3,1				1	5
10	74 41 0	67 36 0	3,4	9,99			1	5
11	74 41 0	68 07 8	3,1	9,00	1,833	14824	3	
12	74 41 0	68 39 5	3,6				станция	
13	74 41 0	69 11 2	3,6	9,22	1,408	15268	3	6
14	74 41 0	69 43 0	3,6	8,22	1,367	16617	3	5
15	74 41 0	70 14 8	3,4	9,38	1,448	15597	3	6
16	74 41 0	70 46 5	2,9	10,63	1,269	11939	2	7
17	74 41 0	73 18 2	3,6				2	7
18	74 41 0	73 48 9	3,5	10,03	1,335	13307		
20	74 40 7	73 40 0	2,4	11,51	1,377	11964	4	6
21	74 47 0	73 52 2	3,0	8,55	1,273	14889	3	1
22	74 52 8	73 06 0	3,1	10,70	1,432	13383	3	1
23	74 58 9	73 16 5	2,6	10,95	1,336	12292	3	1
22/VIII								
0 ч. 00 м.	75 04 9	73 29 0	-0,1	17,27	1,822	10550	0	7
1	75 12 0	73 40 0	0,4				0	7
2	75 18 1	73 39 8	0,4	14,54	1,540	10591	0	8
3	75 23 0	73 55 0	0,7				0	8
								Мелкобит. лед, 5 б.

### Продолжение таблицы 4

Дата и время	$\varphi$	$\lambda$ (E)	$t^{\circ}$ воды	S°/00	Alk	Alk S°/00	$10^5$	Волнение в баллах	Высота в баллах	Лед
22/VIII 5 ч. 00 м.	75°27'9	74°20'7	-0,3	13,19	1,432	10864	0	8	Поля и кр.-бит. лед, 5 б.	
6	75 28 8	74 28 0	1,7					0	8	К Н Ельды спло- ченное, к S реже
7	75 28 4	74 34 0	2,6	11,98	1,334	11135	0	8	К Н ледяные поля	
8	75 24 1	74 44 0	1,8	10,25			0		Отд. льдина	
9	75 33 0	75 02 0	0,3					8	Отд. льдини. На Е сплоч. лед	
0	75 40 8	75 17 2	1,6	14,52	1,472	10139		8	Разрек. лед. З б. На NW ледян. поле. 11 ч. 20 м., лед. по- ле на транвер- зе по лев. борту	
1	75 42 9	75 33 8	1,0				2	8		
2	75 48 0	75 52 8	1,1	13,73	1,379	11044	2	8	Кр.-бит., поля, 2 б.	
3	75 57 2	76 24 0	0,3	14,11			1	8	Редк. лед по всему гори- зонту	
4	75 59 8	76 54 0	0,7	14,05	1,338	9521				
0	76 01 8	77 23 0	1,3	13,62	1,373	10083	1	8	Кр.-бит. лед, 2 б.	
2	76 12 4	78 37 0	0,8	15,64	1,544	9872	1	6	С 21 ч. идем чист. водой. Отд. льдини на W. Лед на N разрежен., на E сплочен.	
3	76 21 6	78 39 9	0,8	16,44	1,567	9530	1	6	Разрежен. лед < 1 б., на NW чисто, на W по гориз. лед сплочен. На E сплоч. лед	
23/VIII										
0 ч. 00 м.	76 30 6	78 28 0	0,4	20,28	1,691	8339	0	7		
2	76 39 0	78 52 0	0,1	22,50	1,696	7538	0	7	Мелк.-кр.-бит.	
4	76 52 2	79 39 0	0,2	21,08	1,701	8086		7	Мелкобит., 1 б.	
5	77 00 0	80 02 0	0,6	19,09	1,665		0	7	2 мелк.-кр.-бит. 3 б.	
7 30	77 01 8	80 19 8	-0,5	18,28	1,601	8761	0	2	М.-кр.-бит., 4 б.	
9	77 04 1	80 17 0	-0,4	17,50	1,669	9537	0	3	3 *	

Продолжение таблицы 4

Дата и время	φ	λ (E)	t° воды	S°/oo	Alk	$\frac{\text{Alk}}{S^{\circ}/\text{o}} \cdot 10^5$	Волнение в баллах	Вынужденност в баллах	Лед
23/VIII									
11 ч. 00 м.	77°07'7	80°12'0	-0,4	18,17	1,654	9103			
13	77 12 0	80 15 0	-0,6				3	М.-кр.-бит. 4 б.	
							5	12 ч. 15 м. на транзере айсберг М.-крупнобит. 7 б. в 1½ мил. айсберг	
15	77 17 0	80 27 0	-0,8	29,22	2,284	7818			Мелкобитый
17	77 18 3	81 07 5	-0,2	32,43	2,307	7115			После станции идем кромкой льда (мелкобитый 1 б.)
18	77 21 0	81 41 0	0,0	31,69	2,303	7269			Кромка справа по курсу 18 ч. : 0 м. кр.-мел. бит., тяж. лед 3 б. 19 ч. 15 м. айсберг
20	77 25 8	81 58 0	-1,0	31,11	2,288	7355			Кр.-м.бит. торосят. лед 2 б. 22 ч. кр.-мелкобитый торосят. лед, 8—9 б.
23	77 27 0	82 00 0	-1,0	32,09	2,304	7180	0	0	Кр.-бит., мощн.
24/VIII									
4 ч. 00 м.	77 28 0	82 02 0	-1,5	32,32	2,293	7095			
25/VIII									
20 ч. 25 м.	77 34 0	80 49 0	0,0	32,92	2,319	7045			
23	77 45 7	81 18 0	0,7	32,72	2,342	7159			
26/VIII									
1 ч. 00 м.	77 47 6	81 24 0	0,9	30,53	2,519	8250			
3 30	77 48 0	81 21 4	0,9	32,77	2,372	7239			
13 10	77 53 7	81 29 5	-1,2	32,10	2,348	7314	0	—	Чистая вода
14	77 58 4	82 04 2	0,3	32,75	2,360	7206	0	—	На горизонте справа и слева от курса отдельн. торосят. льдинны

Продолжение таблицы 4

Дата и время	φ	λ (E)	t° воды	S°/oo	Alk	$\frac{\text{Alk}}{S^{\circ}/\text{o}} \cdot 10^5$	Волнение в баллах	Вынужденност в баллах	Лед
26/VIII									
15 ч. 00 м.	78°04'0	82°39'0	-0,2	31,89	2,071	6494	0	5	15 ч. 40 м. вошли в кр.-м. бит. лед, 2 б.
16	78 09 6	82 57 0	-1,2	27,70	2,407	8105		5	Кр.-м.-бит. торосят. лед, 2 б.
18	78 21 2	82 44 0	-1,6	31,44	1,891	6015	0	5	То же
20	78 30 9	82 21 0	-1,6	33,10	2,075	6269	0	5	" " 3 б.
21	78 35 4	82 35 5	-1,4	32,68			0	5	" " 2 б.
22	78 39 6	82 51 5	-1,6	32,92			0	5	
27/VIII									
0 ч. 00 м.	78 42 7	82 20 0	-1,6	31,89	2,633	8257			Мел.-кр.-бит. торосят. лед
2	78 45 8	81 41 5	-1,9	33,64	2,397	7110	0	5	То же
4	78 54 0	81 29 0	-1,8	29,25	2,475	8662	0	6	" "
6	79 09 7	81 49 0	-1,8	32,94	2,126	6454	0	6	" "
8	79 25 2	81 39 0	-1,7	27,77	2,439	8823	0	6	" Справа кромка тяж. льда, слева лед, 1 б.
9	79 31 2	81 41 0	-1,7	31,49					Справа кромка тяж. льда, слева лед, 1 б.
10	79 41 1	81 52 5	-1,7	24,27	2,309	9885			Справа кромка тяж. льда, простирающим с N на S, слева разреж. лед 1—2 б.
12 30	79 46 1	82 06 0	-1,6	33,84					С 10 ч. до 14 ч. 15 м. стоянка для ледов. развед.
16	79 38 0	82 27 5	-1,5	32,79					
17	79 30 5	82 20 0	-1,6	33,58	2,384	7099		5	Слева кромка тяж. льда. Идем чист. вод. с отд. торос. льдинами
18	79 23 4	82 35 0	-1,8	33,57	2,397	7140		4	
19	79 18 4	82 44 0	-1,8	32,01	2,358	7366	0	4	Идем вдоль кромки (слев. борта) кр.-м. бит. тяж. торосят. льдинны
20	79 13 8	82 45 0	-1,8	29,74	2,411	8181	0	4	
21	79 01 8	82 29 5	-1,6	33,33	2,369	7111	0	4	Кр.-м.-бит. редк. Идем вдоль кромки льда, 5 б.

## Продолжение таблицы 4

Дата и время	φ	λ (E)	t° воды	S°/oo	Alk	$\frac{\text{Alk}}{S^{\circ}/\text{oo}} \cdot 10^5$	Волнистое в баллах	Видимость в баллах	Лед
27/VIII									
22 ч. 00 м.	79° 01' 7"	82° 16' 0	-1,7	29,45	2,272	7715	0	4	
23	78 57 7	82 23 0	-1,8	31,04	2,314	7455	0	6	
28/VIII									
0 ч. 00 м.	78 56 6	82 51 0	-1,8	34,99			6		М.-кр.-бит. лед 5 б.
2	78 44 7	83 43 5	-1,4	35,03	2,329	6649	0	3	М.-кр.-бит., редк., 1 б.
4	78 36 8	84 44 0	-1,8	29,45	2,367	8071	0	3	М.-кр.-бит., 6 б.
6	78 38 6	84 45 5	-1,8	34,00	2,386	6929	0	3	М.-кр.-бит., 3 б.
8	78 35 5	84 44 0	-1,8	33,96	2,369	6976	0	4	Мелк.-кр.-бит., 6 б.
11	78 31 9	85 04 0	-1,7	33,13	2,373	7163			
13	78 27 5	85 37 5	-1,6	34,99	2,365	6759	4		Кр.-м.-бит., 3 б.
14	78 21 0	85 17 0	-0,9						Вышли на чистую воду
15	78 16 5	85 38 5	-0,3						
17	78 11 0	86 38 0	-1,3	32,29	2,285	7074			Отдельн. льдины
18	78 09 6	87 21 0	-1,2	32,48	2,298	7074	5		М.-кр.-бит. лед, 2 б.
19	78 06 5	87 08 0	-0,2						
20	78 03 8	86 55 0	-0,3	32,38	2,306	7122	5		
22 15	77 50 2	86 16 0	-0,5	32,23	2,285	7074	5		22 ч. Мелкобит., 3 б.
23 00	77 47 0	86 16 5	-0,6	32,03	2,283	7129	1		Кромка тяжел. кр.-бит., 9—10 б.
29/VIII									
0 ч 00 м.	77 42 8	86 16 5	-0,9	32,36					М.-кр.-бит., 7 б.
1	77 44 3	86 16 5	-1,2			0	6		
5	77 55 6	85 53 5	-0,8			0	6		М.-кр.-бит., 5 б.
6	77 55 0	85 21 0	-0,8	32,18		0	6		Мелкобит., 3 б.
7	77 51 9	84 45 0	-1,1			0	8		3
8 30	77 46 3	84 50 0	-0,2	32,83		0	7		Слева кромка сплошн. льда, по курсу чисто
11 00	77 40 0	82 14 0	-0,9						Слева под берегом острова сплошн. лед, по курсу ледяной каша

Дата и время	φ	λ (E)	t° воды	S°/oo	Alk	$\frac{\text{Alk}}{S^{\circ}/\text{oo}} \cdot 10^5$	Волнистое в баллах	Видимость в баллах	Лед
29/VIII									
12 ч. 00 м.	77° 38' 4"	81° 32' 0	-0,8	29,58	2,138	7228		5	12 ч. идем в лед. каше вдоль кромки, простирающейся NE на SW
13	77 31 5	81 12 0	-0,8					6	Мелкобит. лед, 2 б.
14	77 25 0	80 44 0	-0,6					6	Мелкобит. лед 2 б.
15	77 17 8	80 34 0	-0,9	27 14	2,058	7583			Мелк. льдины
16	77 13 8	81 06 0	0,2	24,16	1,871	7743			
19	77 00 7	82 04 0	0,3	16,56	1,496	9032	3	6	Кр.-бит.
20	76 53 0	82 04 0	0,3					5	
21	76 47 9	82 35 0	0,4	13,96			5	6	
23	76 38 0	83 42 0	0,3	15,28	1,428	9345	5	6	
30/VIII									
0 ч. 00 м.	76 31 4	84 04 0	-0,5	15,77	1,525	9670	5	6	М.-кр.-бит. трос., 1 б. На гориз. обл. поляй
1	76 23 1	84 19 1	-0,3	15,90	1,475	9271	5	6	М.-бит., 1 б. Нолоса льда на Е
2	76 14 4	84 38 9	-0,5				4	6	М.-бит. лед, 1 б.
3	76 06 7	84 47 5	-0,4	16,22	1,531	9377	4	6	Огн. льдины. Нолоса льда на Е
4	75 58 2	84 58 0	-0,4	14,20	1,910	13451	4	6	Нолоса льда на SE и NW
5	75 49 2	85 18 1	-0,4	18,15	1,781	9813	3	6	Нолоса льда на SE и NW
6	75 44 5	85 24 1	-0,5	14,24			1	5	Кр.-бит., 5 б.
7	75 38 0	85 45 5	-0,3	16,18	1,616	9987	3	6	Огн. льдины
10	75 30 6	87 14 2	--0,9	25,23	2,009	7886			Слева кромка льда
11	75 32 7	87 39 0	-0,4				0	6	
12	75 59 2	87 44 0	--0,5	25,64	2,036	7941			Идем разводя-ми
14	75 54 4	87 42 2	0,0	18,57			1	6	М.-бит. и обл. поляй
18	75 52 1	87 30 4	--0,6	25,68			1	6	Поле
19	75 45 0	87 28 8	-0,6	24,63	2,145	8709		6	Поле и обломки поляй, 1 б.
19 30	75 42 3	87 36 0	-1,0	24,79	2,360	9520			Кр.-м.-бит., 4 б.
21 30	75 38 6	87 48 0	--0,9	27,88	1,995	7156			Отд. льдины в полях

## Продолжение таблицы 1

Дата и время	φ	λ (E)	t° воды	S <sup>0</sup> /oo	Alk	Alk...10 <sup>6</sup> S <sup>0</sup> /oo	Волны в баллах	Видимость в баллах	Лед
31/VIII									
0 ч. 00 м.	75°33'7	88°26'0	-0,5	26,71	2,105	7881			
1	75 42 9	88 46 4	-0,5	26,31	2,167		0 6		Мелкобит., 1 б.
3	75 39 5	89 49 2	-0,8	22,92			0 6		Чист. вода, полосы льда на NW
4	75 39 3	90 32 1	-0,8				0 7		То же
5	75 44 3	91 09 0	-0,4	25,14	2,255	8969	0 7		"
6	75 53 6	91 12 4	-0,3	31,42	1,798	5712	0 7		"
7	76 02 4	91 26 8	-0,6	31,49			0 8		"
9	76 12 9	92 06 7	-0,6	27,92	2,284	8180	0 8		"
11 15	76 32 6	93 18 8	-0,6	30,10	2,236	7429			
12	76 59 4	93 29 5	0,0				1 8		Отдельн. мелк. льдины, на траверзе поля
									Отдельн. редк. льдины
13	76 49 0	93 42 8	-0,5	29,05		2,181	7508	1 8	
14	76 56 1	94 18 7	-0,8	27,01			2 8		Прошли вновь большое поле
15	76 56 2	95 04 1	-1,0	27,85	2,480	9182	2 8		Отдельн. редкие небольш. поля и льдины
16	77 04 4	95 33 4	-0,7	24,20		2,295	9483	1 7	
18	77 04 0	96 55 6	-1,0	30,08					
20	77 14 6	96 48 2	-1,2	29,70	1,906	6336	1 6		Впереди лед
21	77 14 7	96 49 3	-1,1			2,214	7455		Перемычки во льду
22 30	77 14 2	96 53 1	-1,0						
							1 5		Кромка идет слева вдоль курса, направление удаляется по направл. 280°
1/IX									
0 ч. 00 м.	77 13 2	96 54 8	-0,4						
1	77 10 0	97 21 8	-0,6	18,53	2,103	1,944	10491	2 7	Чист. вода. На NE лед. поле
2	77 04 9	98 02 0	-0,7	19,29			2 7		Отд. льдины
3	76 58 8	98 07 0	-0,8	23,92					"
4	77 00 9	99 33 1	-0,5	8,42	1,857		2 7		"
5	77 00 0	100 18 0	0,4	5,07	2,134	10912	2 7		"
6	77 00 5	100 34 8	0,3	3,78	0,758	14952	1 6		Обломки ледяных полей, 2 б.
7	77 04 0	100 40 2	-0,3	4,70			0 6		Поля 7—8 б.
9	77 15 2	100 41 0	-0,4	17,57	1,525		0 6		Отдел. мелкие льдины
11 10	77 28 0	102 06 0	0,2	13,80	1,445	8680	0 6		
12 10	77 37 1	102 27 3	-0,3	31,76					
14	77 48 3	103 36 1	-1,2	27,85	2,309	8291			

## § 8. Глубинные слои воды в Карском море

Глубоководные наблюдения, произведенные экспедицией на „Челюскине“ в Карском море, приведены в табл. 6. Расположение станций представлено на карте (рис. 14).

Рассмотрим сначала ту зону, которая в анализе поверхностного слоя у нас выделилась как распредненная.

В наиболее южной части этой зоны из станций №№ 6, 7 и 8, расположенных по параллели около 74°40', составлен разрез, приведенный

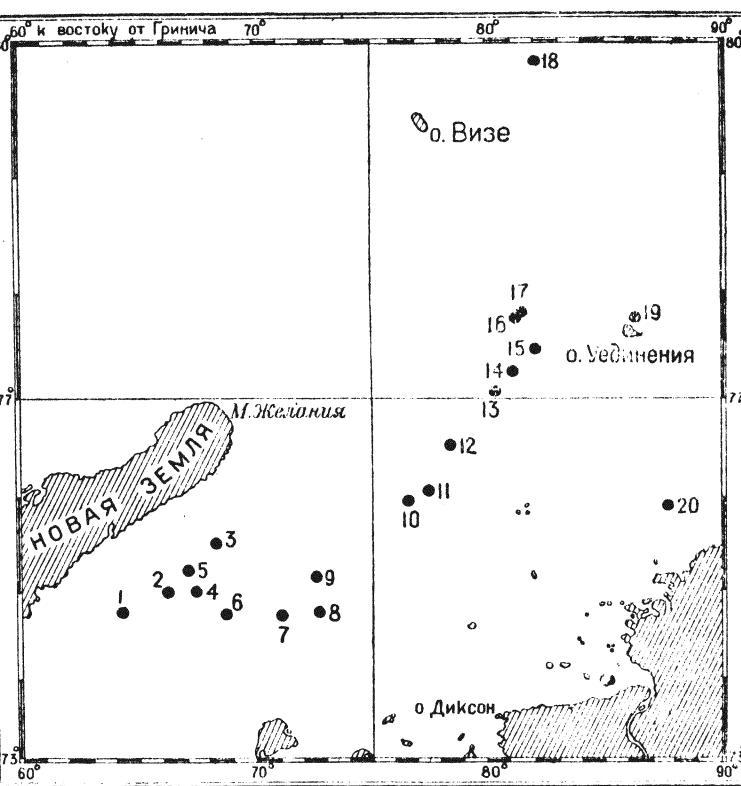


Рис. 14. Расположение гидрологических станций в Карском море.

на рис. 15, 16, 17. Из этих иллюстраций разреза вытекает, что толща речной воды (с малой соленостью, высокой температурой и высокими щелочными коэффициентами) очень невелика. Так, на станции № 6 она меньше 10 м, на станциях №№ 7 и 8 она порядка 15—20 м. На двух последних станциях температура несколько выше, соленость ниже, чем на первой, а щелочный коэффициент выше.

Под этой пресной толщей, как это хорошо видно на станции № 6 (рис. 19), расположены холодные толщи. На 50 м глубинах находятся так называемый холодный промежуточный слой — реликт зимнего охлаждения водной массы. Его температура близка к температуре замер-

зания при данной солености (на станции № 6 этот слой несколько переохлажден — температура —  $1^{\circ},77$  при солености  $30,21\%$ ). Выше этого слоя находится холодная толица, на которой, однако, уже несколько сказалось термическое влияние нагретой пресной толщи с ее распределяющим влиянием (соленость на 10 м равна  $29,27\%$ ).

Ниже холодного промежуточного слоя лежит отличная от него толща. Температура ее выше  $-1^{\circ}44$ , значительно выше и соленость ( $34.18\%$ ). Щелочный коэффициент (7409) позволяет отнести ее к ха-

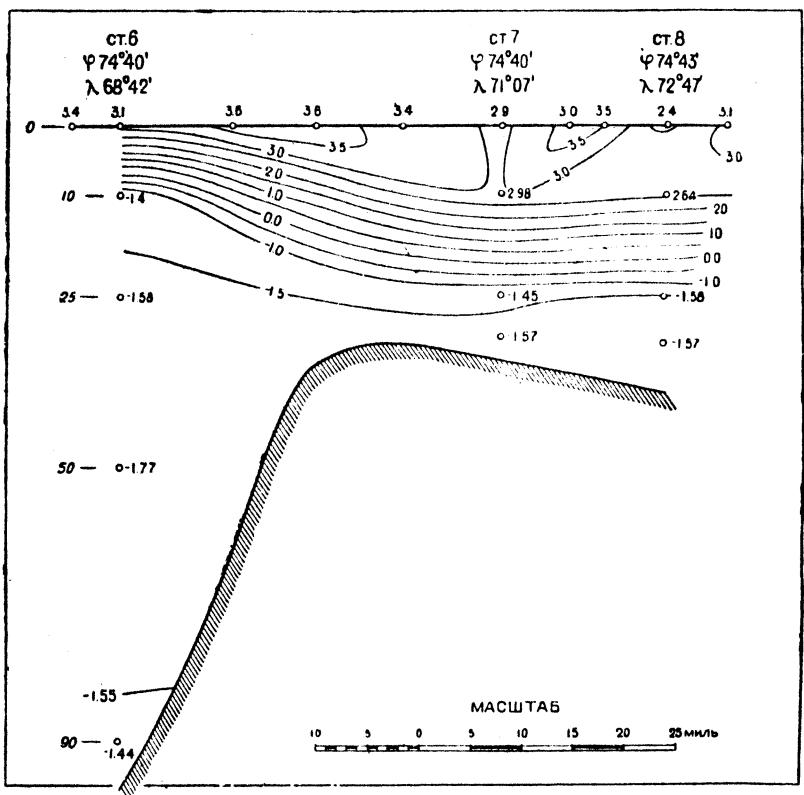


Рис. 15. Гидрологический разрез, сделанный в Карском море 21 августа 1933 г.  
Температура.

рактерной для Карского моря глубиной местной толще, получившейся от приноса атлантических вод, повысивших соленость, и от обогащения щелочами, содержащимися в высосимых реками пресных водах.

На станциях №№ 7 и 8 ввиду их малой глубины промежуточного слоя нет, и холодная толща под пресным слоем несет те черты, которые имеются на станции № 6 толща над холодным промежуточным слоем, т. е. здесь отмечается некоторое термическое и расщепляющее влияние сезона.

В той же названной нами распределизованной зоне из станций №№ 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14 и 15 составлен разрез, представленный на рис. 18 и 19. На данном разрезе, проходящем преимущественно по северо-восточ-

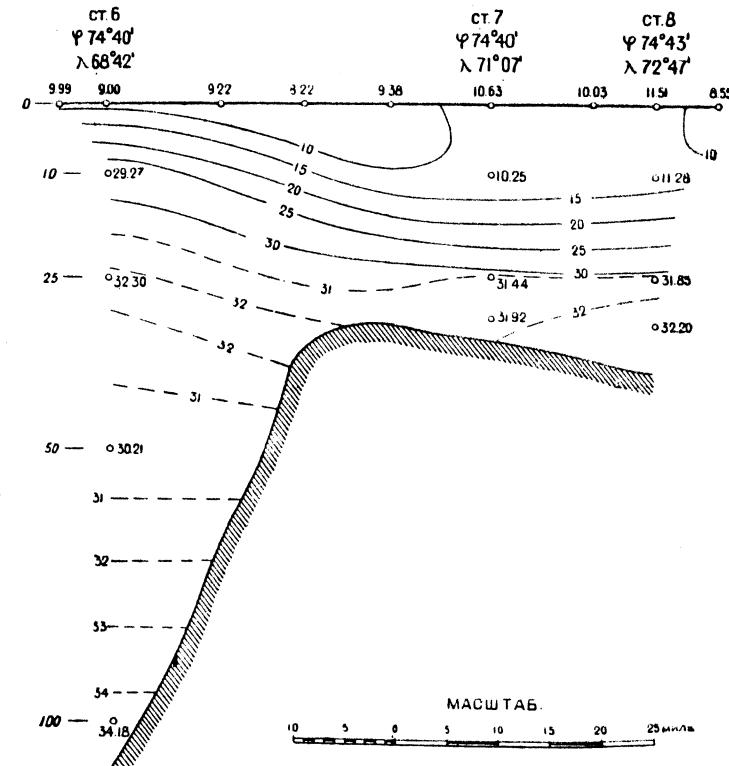


Рис. 16. Гидрологический разрез, сделанный в Карском море 21 августа 1933 г.  
Соденность.

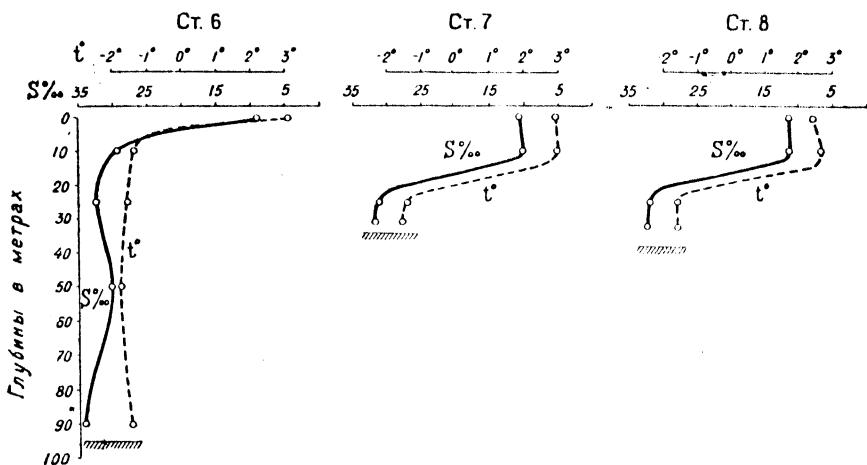


Рис. 17. Вертикальное распределение температуры и солености на станциях №№ 6, 7 и 8.

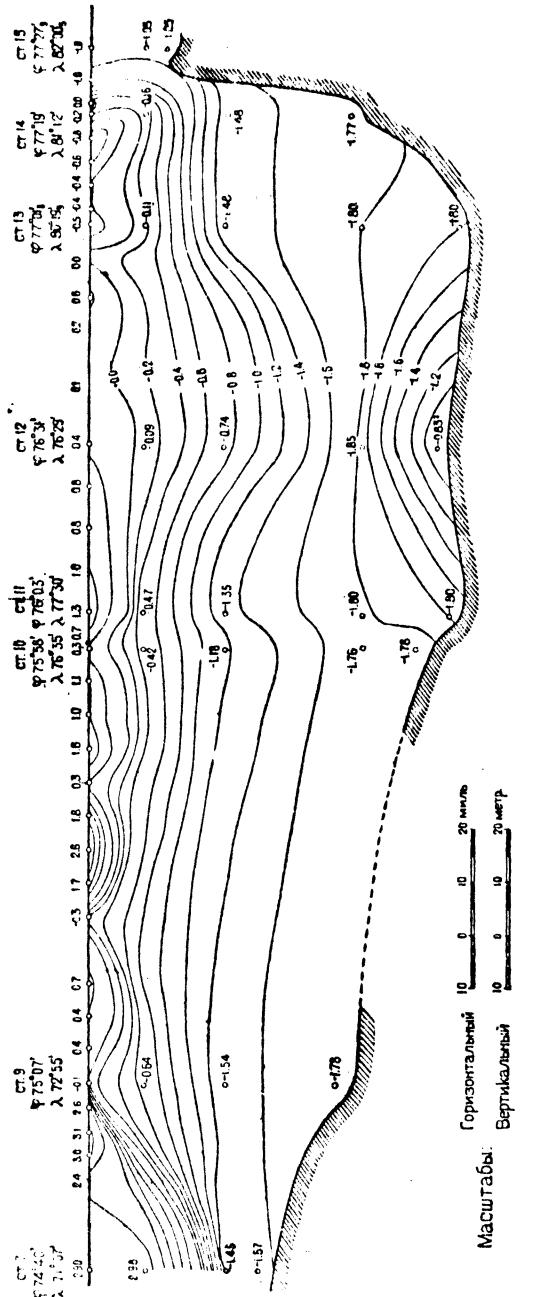


Рис. 18. Гидрологический разрез, сделанный в Карском море 21—23 августа 1933 г. Топография.

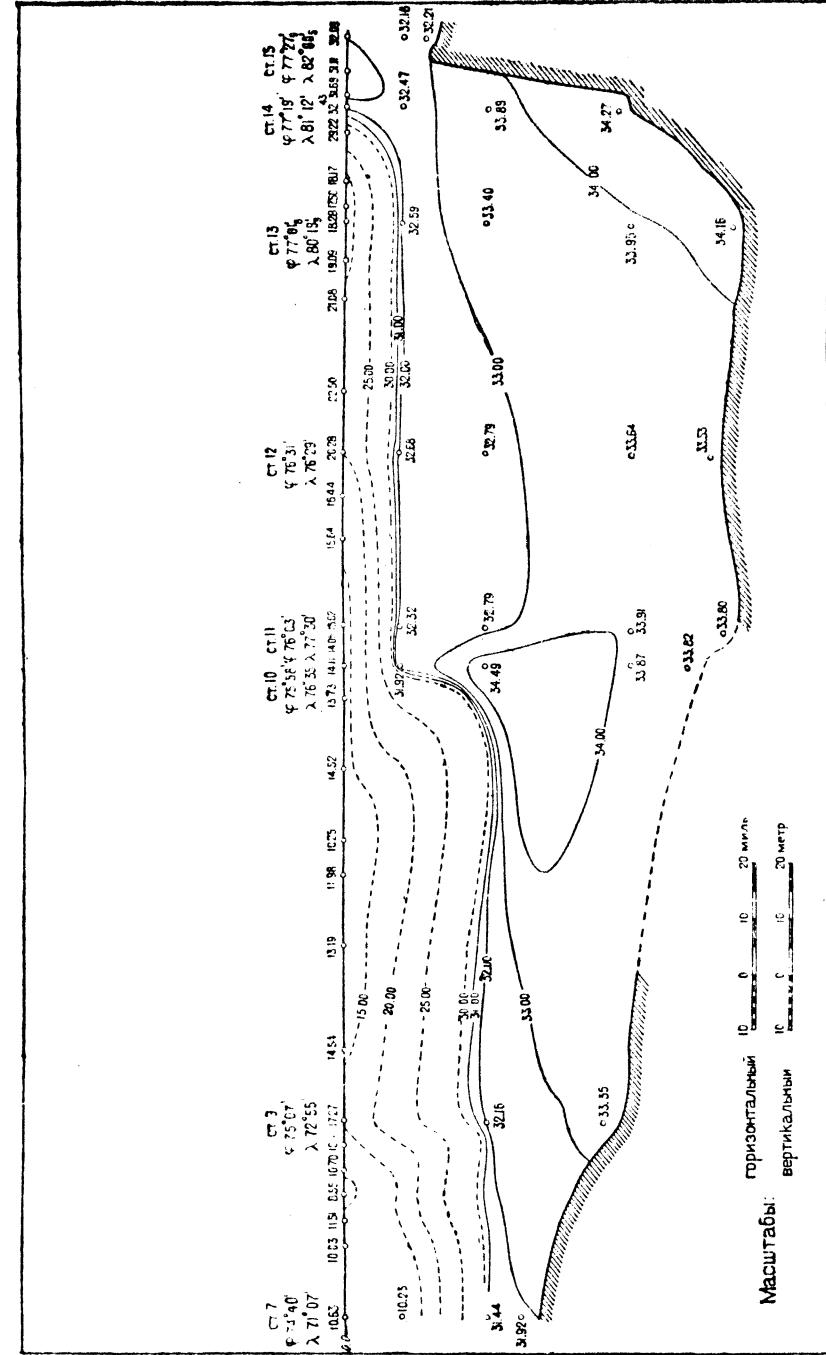


Рис. 19. Гидрологический разрез, сделанный в Карском море 21—23 августа 1933 г. Соленость,

небольшим глубинам, не превышающим 70 м, видно, что придонные слои заполнены водами, соответствующими вышеописанному холодному промежуточному слою. Элементы этих вод (на станциях от № 9 до № 14 включительно) таковы: температура заключена в пределы от  $-1^{\circ},76$  до  $-1^{\circ},85$ , соленость от 33,35 до 34,27% и щелочный коэффициент от 7350 до 7672. Соленость в общем возрастает с юга на север. Эта холодная толща подстилается дном. Следовательно, во всяком случае, до глубин 70 м здесь мы имеем влияние зимнего охлаждения и осолонения. Эта холодная толща имеет температуру, близкую к температуре замерзания при данной солености.

Выше этой толщи, также как и на предыдущем разрезе, лежит уже несколько распресненная толща с постепенно кверху повышающимися температурами. Более высокая температура на глубине 25 м имеется на станции № 12, где она равна  $-0^{\circ},74$ . Можно высказать предположение, что здесь одна из ветвей Обь-енисейского течения поворачивает на север или на северо-запад. Толща собственно речной воды, если к таковой отнести имеющую щелочные коэффициенты выше 8000, имеется только в поверхностном слое. Уже на глубине 10 м щелочные коэффициенты ниже 8000.

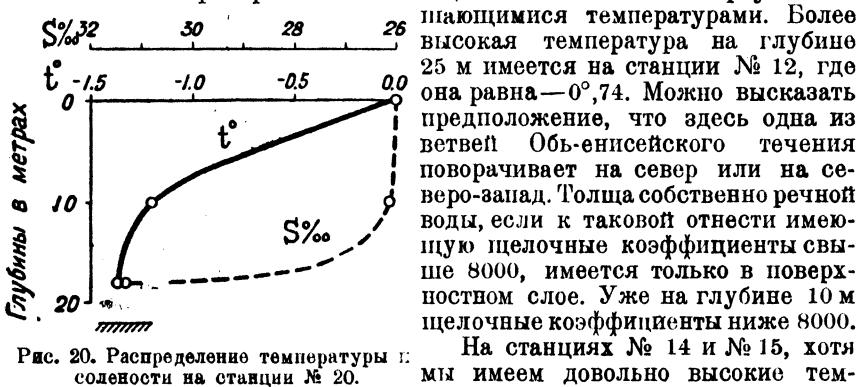


Рис. 20. Распределение температуры и солености на станции № 20.

На станциях № 14 и № 15, хотя мы имеем довольно высокие температуры до глубины в 10 м, именно  $-0^{\circ},2$ , однако по солености (32, 43 и 32,47%) и щелочному коэффициенту (7115 и 7456) эту воду к речной отнести никак нельзя. Повышение температуры здесь обусловлено единственно нагревом воздуха.

Наконец в распресненной зоне мы имеем еще станцию № 20, расположенную недалеко от берега Таймырского полуострова. Эта станция с глубиной в 21 м несет характерные черты местной водной толщи, лежащей на мелководной платформе восточной части Карского моря, так называемой „восточноарктической воды“<sup>1</sup> (рис. 20).

Распределение на этой станции температуры и гидрохимических элементов является результатом таяния льдов, проникновения тепла в зимнюю водную толщу и перемешивания последней с поверхностной талой водой волнением. Присутствием воды от таяния льда определяется повышенная величина щелочного коэффициента. В отношении температуры и солености эта станция аналогична станции, взятой „Белухой“ в 1931 г. примерно в том же районе. Приведем сравнение этих станций.

Ст. № 35, м/е „Белуха“ 6/IX 1931 г.

φ = 75°32' N;	λ = 88°32' E
Общая глубина 23,8 м	
1 м; $t = -0,45$ ; $S = 23,93\%$	
5 "      — 1,05      24,98	
10 "     — 1,15      27,74	
15 "     — 1,09      30,23	
25 "     — 1,36      32,92	

Ст. № 20, я/п „Челюскин“ 30 VIII 1933 г.

φ = 75°54'4" N;	λ = 87°42'2" E
Общая глубина 19 м	
0 м; $t = -0,0^{\circ}$ ; $S = 25,99\%$	
10 "     — 1,21      26,18	
19 "     — 1,37      31,35	

<sup>1</sup> См. Н. К. Хмызников, К гидрологии восточной части Карского моря. „Пелаг. морей СССР“, вып. 18, Гос. гидрол. инст., Л., 1933 г., стр. 41.

Станция „Челюскина“ подтверждает постоянство процесса, описанного в упомянутой выше работе, основанной на материале, собранном во время плавания „Белухи“ в 1930—1931 гг.

Глубинные слои воды к северу от распресненного района представляют большой интерес.

Возьмем станцию № 16 (рис. 21 и 22), расположенную несколько к северо-западу от о. Уединения. При ее глубине в 165 м мы имеем здесь две резко отличных толщи. Пограничный слой проходит где-то на глубине около 50 м. Верхняя толща с высокой положительной температурой от  $0,59$  до  $1^{\circ},08$  и соленостью в  $32,72$ — $33,08\%$ . Нижняя толща ниже 50 м имеет температуру от  $-1,75$  до  $-1^{\circ},80$  при солено-

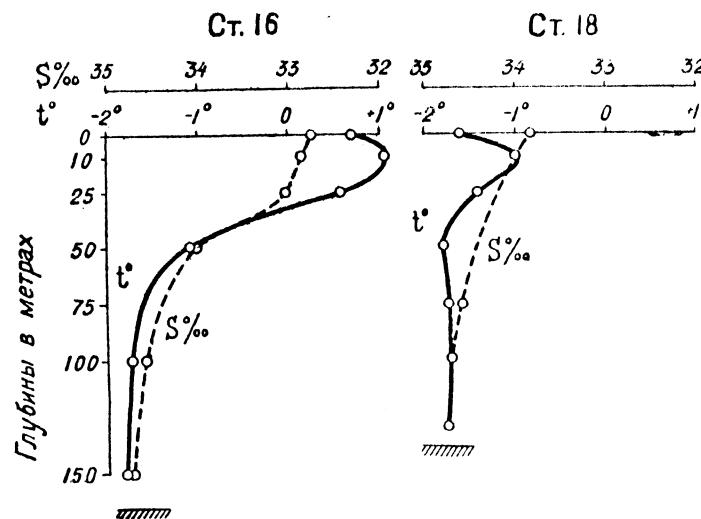


Рис. 21. Распределение температуры и солености на станциях № 16 и 18.

сти  $34,58$ — $34,78\%$ . Щелочный коэффициент в толщах мало различается (его колебания заключены в пределы от 7159 до 7357).

Верхняя нагретая большой мощности толща почти в 50 м может иметь лишь баренцевское происхождение, поскольку, как мы выше видели, речные струи даже в более южных районах обладают мощностью не выше 10—20 м. Кроме того, соленость совершенно не соответствует речной воде, равно как и щелочный коэффициент. Наконец сделанные „Челюскином“ станции южнее и восточнее упомянутой отделяют ее от распресненной зоны.

Нижняя толща с низкой температурой, близкой к температуре замерзания при данной солености, следует полагать, принесена из глубоких частей полярного бассейна. Там аналогичные воды находятся в верхних горизонтах. Приведем для сравнения некоторые отдельные наблюдения из глубоководных серий Нансена.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fridtjof Nansen, The Oceanography of the North Polar Basin. The Norwegian North Polar Expedition 1893—1896. Scientific results, vol. III, London, 1902, стр. 251—253.

## Серия № 19 „Фрама“

17–18/IX 1894 г.

 $\varphi = 81^{\circ}48'5'' \text{ N}; \lambda = 125^{\circ}40' \text{ E}$ 

## Серия № 22 „Фрама“

13/V 1895 г.

 $\varphi = 84^{\circ}39' \text{ N}; \lambda = 88^{\circ}30' \text{ E}$ 

## Ст. № 16 „Челюскина“

25/VIII 1933 г.

 $\varphi = 77^{\circ}45',8'' \text{ N}; \lambda = 81^{\circ}18' \text{ E}$ 

Глуб. в м

t°

S<sup>0</sup>/oo

и т. д.

—1,55

29,90

10

—1,79

31,30

9

0,7

82,72

50 —1,78

33,70

20

—1,77

32,39

10

1,08

82,83

150 —0,47

34,79

40

—1,90

33,23

25

0,59

83,08

200 0,61

35,20

60

—1,89

33,90

50

—1,06

84,05

300 0,79

35,19

80

—1,87

34,15

100

—1,75

84,58

400 0,76

35,32

100

—1,88

34,26

150

—1,80

84,78

и т. д.

—0,47

150

+1,09

34,66

—

—

250

+1,09

35,11

—

—

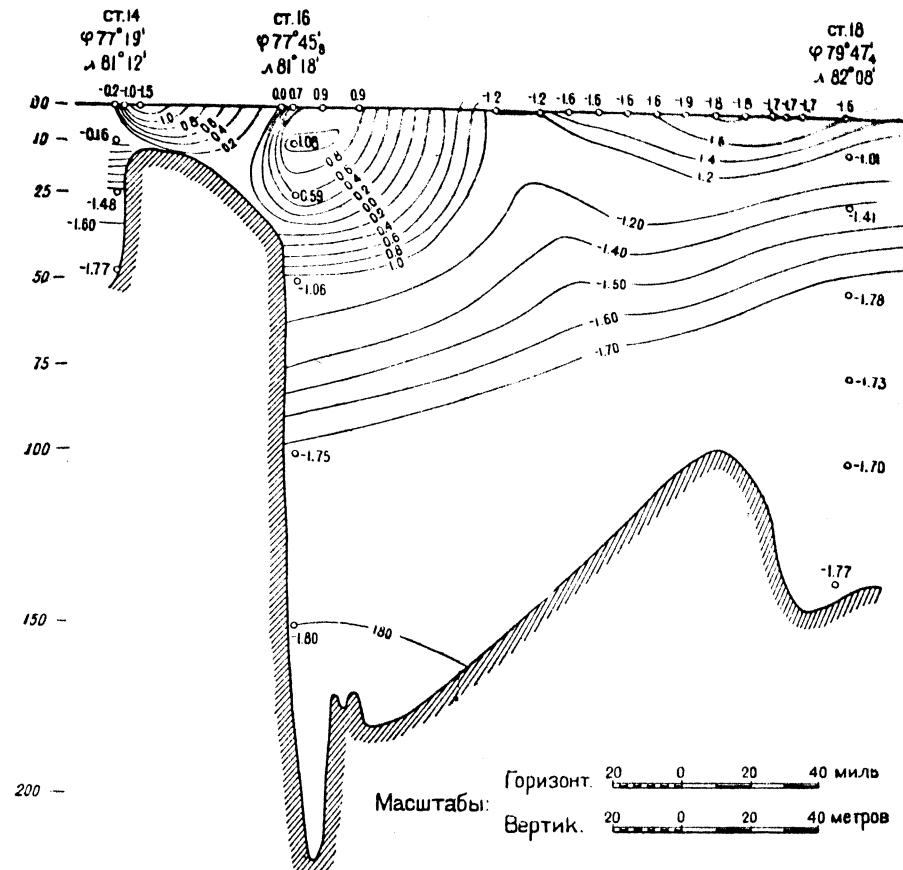
Сравнение этих наблюдений позволяет предположить, что нижняятолща воды на нашей станции № 16 является аналогом подповерхностных слоев в открытых частях полярного бассейна. Приведенные серии Нансена расположены восточнее Карского моря. Можно предположить, что воды нашей нижней толщи пронесены в какой-то момент сезона с севера. Вследствие высокой солености и низкой температуры, а следовательно большей плотности на этом пути они постепенно опускаются вниз. Приходящие с запада или вероятнее с северо-запада баренцевские, несколько распресненные прохождением через ледовую зону воды как бы поджимают под себя полярные воды. Эти баренцевские воды нашей верхней толщи обладают меньшей плотностью, чем полярные. Из приведенных серий Нансена видно, что ниже 100 м (а в серии № 19 возможно и выше) имеется уже сильное повышение температуры и солености, т. е., по Нансену, здесь имеет место влияние атлантических вод. На нашей станции холодная полярная толща обнаруживается только на 100 м и ниже. Выше же лежит вода, которой мы придаем баренцевское происхождение.

Расположение недалеко от станции № 16 станция № 17 является совершенно то же черты. Единственно, что здесь можно отметить, это то, что на глубине 50 м на станции № 17, лежащей северо-восточнее, температура ниже, именно —1°,06 вместо —1°,06 на станции № 16, она —1°,56 (станция № 17).

Самая северная станция нашего разреза, станция № 18, указывает на подъем нижней толщи. Так, судя по температуре, она уже залегает на 50 м глубины. Тёплая баренцевская струя в этом районе лишь отражается в форме небольшого повышения температуры на 10 м глубины (рис. 23).

Из приведенного разреза также вытекает, что баренцевская струя имеет направление примерно с запада или северо-запада. Следует отметить, что целочный коэффициент как в верхней, так и в нижней толще несколько высок, что указывает на присутствие воды от таяния льда. Величина его изменяется в пределах от 7104 до 7871.

Наконец нам остается рассмотреть глубинные слои зоны, прилегающей к Новой Земле. В этой зоне у нас имеются станции №№ 1, 2, 3, 4 и 5. Характерными чертами всех этих станций является, во-первых, повышенная сравнительно с рассмотренными ранее районами температура: от —1,4 до —1°,6 (исключая промежуточный холодный слой), при высокой солености глубинных слоев (доходящей до 34,49<sup>0</sup>/oo). Во-вторых, распресненные верхние слои имеют разную мощность.



нения вглубь (низких величин солености) при нормальной для данной вертикали низкой температуре. В других условиях сравнительно большое количество тепла будет проходить в слоях относительно высокой солености, характеризующей глубинные слои данной вертикали. К сожалению, сейчас мы еще не можем сказать, каковы эти физико-географические условия, соответствующие проникновению тепла вглубь.

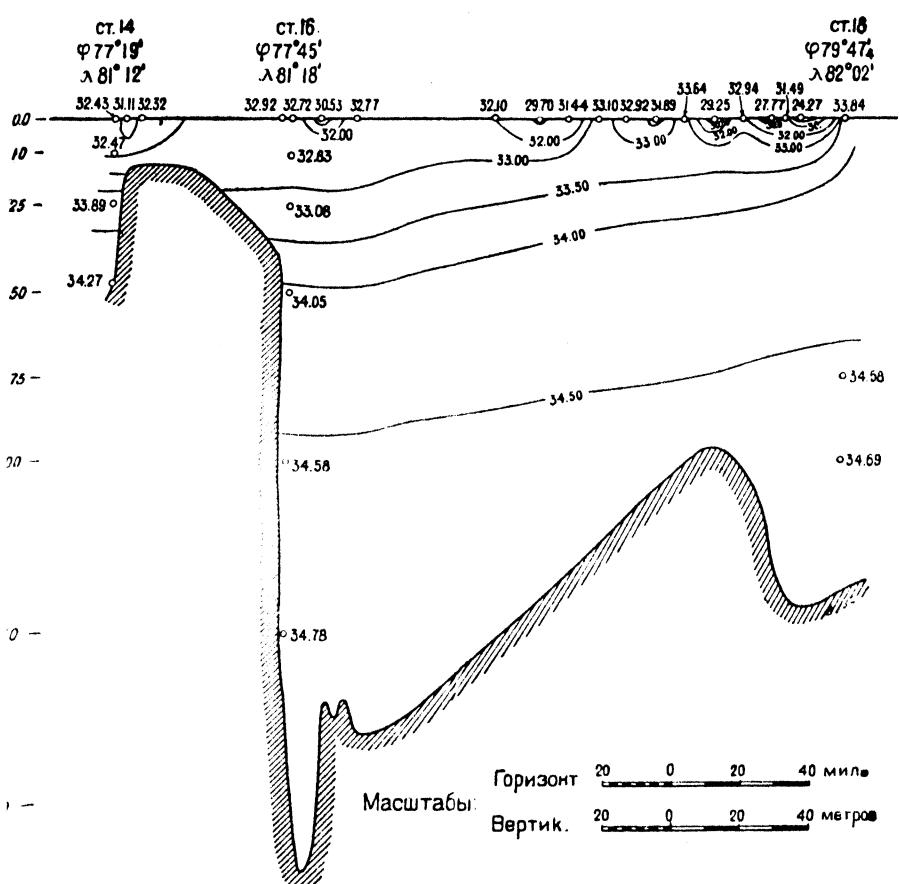


Рис. 23. Гидрологический разрез, сделанный 23—27 августа 1933 г. Солено-ст.

В глубинных слоях разбираемой нами зоны на некоторых станциях (№№ 2, 4 и 5) на глубине 50 м отчетливо виден холодный (промежуточный слой), довольно однообразный и по температуре (от  $-1,60$  до  $-1,80$ ) и особенно по солености (от 33,95 до 34,07‰).

Над холодным промежуточным слоем, а также ниже его в общем лежат слои с более высокими температурами и соленостью. Характерными температурами для этих слоев являются величины от  $-1,3$  до  $-1,6$  и солености, преимущественно, около 34‰. Эти воды, имеющиеся во всех станциях рассматриваемой зоны, почти не встречались на

более северных станциях, ограничиваясь лишь слоем на станции № 6. С другой стороны, слои с такими величинами температуры и солености широко распространены в западной и южной частях Карского моря, т. е., грубо говоря, западнее меридiana мыса Желания — и-ов Ямал. Приведем примеры:

Ст. № 865 „Персея“ 23/IX 1929 г. $\varphi = 74^{\circ}53' N$ ; $\lambda = 66^{\circ}04' E$			Ст. № 18 „Белухи“ 10/X 1930 г. $\varphi = 71^{\circ}45' N$ ; $\lambda = 63^{\circ}28' E$			Ст. № 2 „Челюскина“ 14/VIII 1933 г. $\varphi = 74^{\circ}57' N$ ; $\lambda = 66^{\circ}15' E$		
Глуб. в м	$t^{\circ}$	$S^{‰}$	Глуб. в м	$t^{\circ}$	$S^{‰}$	Глуб. в м	$t^{\circ}$	$S^{‰}$
0	1,5	18,02	0	0,10	29,58	0	10,4	32,21
10	1,37	29,51	10	0,31	29,56	10	-1,32	31,36
25	-1,26	33,95	20	0,35	30,41	25	-1,34	33,49
50	-1,43	34,02	40	-1,32	33,66	50	-1,60	34,05
126	-1,42	34,39	60	-1,35	34,09	100	-1,37	34,37
			76	-1,35	34,18	150	-1,63	33,93
						175	-1,54	34,49

Станция „Персея“<sup>1</sup> была взята почти в том же месте, что и наша станция. Станция „Белухи“ была расположена много южнее, под берегом Ямала. Следовательно, эта воднаятолица имеет и широкое распространение в Карском море и весьма устойчива во времени. Она является местной толицей западной части моря, формирующейся при совокупном воздействии друг на друга баренцевских вод, полярных и речных. Занимая глубокие части моря, она участвует в циркуляции местного характера и, будучи лишь частично вынесенной в другие районы, уже теряет свои характерные черты. Подобно тому, как в восточной части Карского моря на его мелководной платформе имеется также местная воднаятолица, названная „восточнокарской“,<sup>2</sup> рассмотренными толицами, характерную для западной части моря, мы можем назвать „западнокарской“ воднойтолицей.

В районе непосредственного влияния речных вод „западнокарская“ вода подстилает пресную толицу (станции №№ 6, 7 и др.), но, сохранив свою температуру, как мы видели выше, значительно распространяется, т. е. теряет вторую свою характерную особенность.

Что касается щелочного коэффициента, то для „западнокарской“ толицы он имеет величину в пределах от 7176 до 7836.

Щелочный коэффициент поверхностных слоев разбранной зоны Карского моря, прилегающей к Новой Земле, весьма разнообразен. От величин, соответствующих океанской воде (станции №№ 2 и 3) в 6736 и 6877, он может доходить до 8511 (станция № 4).

Содержание кислорода в походе „Челюскина“ в Карском море было определено лишь на нескольких станциях. Эти определения, приводимые ниже, естественно не могут сколько-нибудь охарактеризовать аэрацию Карского моря. В последнем отношении его обследование стоит на весьма низкой ступени. Так, для северной части моря имеются данные лишь в работах „Седова“ 1930 г. и „Ломоносова“ в 1931 г.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> В. А. Васнецов, К гидрологии Карского моря. Труды Гос. океанографического инст., т. 1, вып. 2-3, М., 1931 г., стр. 26.

<sup>2</sup> И. К. Хмызников, К гидрологии восточной части Карского моря. Исслед. морей СССР, вып. 18, Гос. гидрол. инст., 1933 г., стр. 41.

<sup>3</sup> Научные результаты Арктической экспедиции на „Седове“ в 1930 году. Труды Аркт. инст., т. 1, Л., 1933 г., стр. 66-72.

Приведем наблюдения, сделанные на „Челюскине“.

Таблица 5

**Определение содержания кислорода на глубоководных станциях „Челюскина“ в Карском море**

Ст. № 4 16/VIII 1933 г. $\varphi = 75^{\circ}59'8''\text{N}$ ; $\lambda = 67^{\circ}26'5''\text{E}$			Ст. № 11 22/VIII 1933 г. $\varphi = 76^{\circ}03'8''\text{N}$ ; $\lambda = 77^{\circ}30'8''\text{E}$			Ст. № 17 26/VIII 1933 г. $\varphi = 77^{\circ}47'7''\text{N}$ ; $\lambda = 81^{\circ}24'8''\text{E}$		
Гориз.	$O_2$	$O_2 \cdot 100$	Гориз.	$O_2$	$O_2 \cdot 100$	Гориз.	$O_2$	$O_2 \cdot 100$
10	8,09	91,1	10	8,54	105,5	10	8,13	102,1
25	7,56	88,3	25	8,64	102,0	25	8,74	108,4
50	6,75	79,4	50	7,38	86,8	50	7,99	—
100	6,51	—	66	7,27	85,5	100	8,08	—
150	6,44	71,9				150	7,27	86,2
200	6,62	—						

Станция, расположенная в прибрежной к Новой Земле зоне, имеет малое относительное содержание кислорода в 71,9%. До таких величин содержание кислорода в наблюдениях „Седова“ 1930 г. не падает. То же можно сказать и о всей толще указанной станции — содержание кислорода на ней вообще ниже, чем на станциях „Седова“.

Остальные две станции „Челюскина“, относящиеся к распределившей зоне (станция № 11) и к зоне влияния баренцевских вод, отмечают довольно сильную аэрацию водных толщ указанных зон. Так, в верхнем слое до 25 м мы имеем пересыщение кислородом. Даже на глубине в 150 м насыщение кислородом достигает 86%.

Таблица 6

**Глубинные гидрологические станции, взятые в Карском море л/и „Челюскин“ в 1933 г.**

Глубина в м	$t^{\circ}$	Cl	$S^{\circ}/00$	$\sigma t$	$vt$	d	Alk	$Alk \cdot 10^5$ $S^{\circ}/00$
<b>Ст. № 1. <math>\varphi = 74^{\circ}42'5''</math>; <math>\lambda = 64^{\circ}15'5''</math></b>								
13/VIII, 20 ч. 25 м. Общая глубина 53 м								
0	0,2	13,93	25,17	20,23	1019	0		
5	-0,01							
10	-0,10	16,14	29,16	23,49	710	86	2,425	754
25	-1,43	17,80	32,16	25,88	477	174		
<b>Ст. № 2. <math>\varphi = 74^{\circ}57'</math>; <math>\lambda = 66^{\circ}15'6''</math></b>								
14/VIII, 1 ч. 37 м. Общая глубина 192 м								
0	-0,4	17,83	32,21	25,90	475	0	2,186	6786
9	-0,99							
10	-1,32	17,36	31,36	25,24	539	51	2,300	7834
25	-1,34	18,54	33,49	26,97	374	118	2,403	7176
50	-1,60	18,85	34,05	27,43	330	202	2,459	7221
100	-1,37	19,03	34,37	27,68	307	345	2,476	7203
150	-1,63	18,78	33,93	27,38	340	479	2,480	7309
175	-1,54	19,09	34,49	27,78	298	541	2,480	7197

## Продолжение таблицы 6

Глубина в м	$t^{\circ}$	Cl	$S^{\circ}/00$	$\sigma t$	$vt$	d	Alk	$Alk \cdot 10^5$ $S^{\circ}/00$
<b>Ст. № 3. <math>\varphi = 75^{\circ}29'5''</math>; <math>\lambda = 68^{\circ}15'</math></b>								
14/VIII, 18 ч. 30 м. Общая глубина 206 м								
0	0,2	3,73	6,76	5,40	2463	0	0,465	6877
10	-1,45	17,76	32,09	25,82	480	147	2,373	7396
25	-1,57	17,02	30,74	24,75	608	228	2,186	7110
50	-1,45	18,73	33,84	27,18	346	343	2,437	7203
100	-1,42	17,57	31,74	25,54	508	540	2,416	7612
150	-1,39	19,06	34,43	27,73	303	715	2,638	7661
200	-1,53	19,07	34,45	27,75	300	827	2,514	7298
<b>Ст. № 4. <math>\varphi = 74^{\circ}59'8''</math>; <math>\lambda = 67^{\circ}26'5''</math></b>								
16/VIII, 22 ч. 30 м. Общая глубина 204 м								
0	-0,8	2,71	4,92	13,86	1627	0		
10	-1,48	15,19	27,45	22,07	841	123	2,336	8511
25	-1,56	18,00	32,52	26,19	449	219		
50	-1,80	18,79	33,95	27,34	338	313		
75	-1,60	17,47	31,56	25,42	523	414	2,316	7338
100	-1,38							
150	-1,40	14,44	26,09	20,97(r)	947	928		
200	-1,42							
<b>Ст. № 5. <math>\varphi = 75^{\circ}10'9''</math>; <math>\lambda = 67^{\circ}05'2''</math></b>								
20/VIII, 21 ч. 15 м. Общая глубина 200 м								
0	-1,0	18,14	32,77	26,37	430	0		
10	0,01	17,33	31,31	25,16	546	49	2,320	7410
25	-1,54	18,73	33,84	27,25	346	115	2,567	7587
50	-1,74	18,86	34,07	27,44	329	195	2,546	7473
100	-1,40	18,92	34,18	27,53	321	341	2,678	7836
<b>Ст. № 6. <math>\varphi = 74^{\circ}40'</math>; <math>\lambda = 68^{\circ}42'</math></b>								
21/VIII, 11 ч. 25 м. Общая глубина 95 м								
0	3,1	4,97	9,00	7,23	2282	0	1,333	14811
10	-1,40	16,20	29,27	23,55	699	149	2,266	7742
25	-1,58	17,88	32,30	26,02	465	235	2,457	7605
50	-1,77	16,72	30,21	24,82	626	367		
90	-1,44	18,92	34,18	27,53	321	544	2,532	7409
<b>Ст. № 7. <math>\varphi = 74^{\circ}40'</math>; <math>\lambda = 71^{\circ}07'</math></b>								
21/VIII, 16 ч. 20 м. Общая глубина 34 м								
0	2,9	5,87	10,63	8,54	2154	0	1,269	11939
10	2,98	5,66	10,25	8,23	2183	217	1,340	11070
25	-1,45	17,40	31,44	25,30	531	420	2,407	7655
31	-1,57	17,67	31,92	25,70	495	450	2,437	7636
<b>Ст. № 8. <math>\varphi = 74^{\circ}43'</math>; <math>\lambda = 72^{\circ}47'</math></b>								
21/VIII, 20 ч. 20 м. Общая глубина 38 м								
0	2,4	6,36	11,51	9,24	2084	0		
10	2,64	6,23	11,28	9,04	2103	209	1,489	13198
25	-1,58	17,63	31,85	25,65	500	403	2,405	7550
32	-1,57	17,82	32,20	25,93	473	436	2,407	7474

## Продолжение таблицы 6

Глубина в м	$t^{\circ}$	Cl	$S^{0/00}$	$\sigma t$	vt	d	Alk	$\frac{Alk}{S^{0/00}} \cdot 10^5$
----------------	-------------	----	------------	------------	----	---	-----	-----------------------------------

Ст. № 9.  $\varphi = 75^{\circ}07'$ ;  $\lambda = 72^{\circ}35'$ 

22/VIII, 0 ч. 25 м. Общая глубина 48 м

0	-0,1	9,55	17,27	13,86	1633	0		
10	-0,64							
25	-1,54	17,80	32,16	25,90	476	263		
45	-1,76	18,46	33,35	26,86	384	346		

Ст. № 10.  $\varphi = 75^{\circ}58',1$ ;  $\lambda = 76^{\circ}35'$ 

22/VIII, 13 ч. 25 м. Общая глубина 63 м

0	0,3	7,80	14,11	11,33	1879	0	1,393	9872
10	-0,42	17,67	31,92	25,66	498	119		
25	-1,18	19,09	34,49	27,71	299	178	2,452	7110
50	-1,76	18,75	33,87	27,28	344	254	2,527	7461
60	-1,78	18,72	33,82	27,24	348	286		

Ст. № 11.  $\varphi = 76^{\circ}03'$ ;  $\lambda = 77^{\circ}30'$ 

22/VIII, 20 ч. 30 м. Общая глубина 68 м

0	1,3	7,53	13,62	10,94	1918	0	1,373	10083
10	-0,47	17,89	32,32	25,99	467	119	2,427	7508
25	-1,85	18,15	32,79	26,39	428	185	2,471	7535
50	-1,80	18,77	33,91	27,31	340	277	2,469	7282
60	-1,80	18,71	33,80	27,23	349	327	2,582	7640

Ст. № 12.  $\varphi = 76^{\circ}31'$ ;  $\lambda = 78^{\circ}29'$ 

23/VIII, 0 ч. 10 м. Общая глубина 66 м

0	0,4	11,22	20,28	16,29	1397	0	1,601	8839
10	-0,60	18,09	32,68	26,27	440	92		
25	-0,74	18,15	32,79	26,37	430	156	2,373	7398
50	-1,85	18,62	33,64	27,09	361	251	2,508	7456
60	-0,83	18,56	33,58	26,98	372	299	2,493	7436

Ст. № 13.  $\varphi = 77^{\circ}01',8$ ;  $\lambda = 80^{\circ}19',9$ 

23/VIII, 7 ч. 45 м. Общая глубина 70 м

0	-0,5	10,11	18,28	14,68	1555	0	1,601	8761
10	-0,11	18,04	32,59	26,19	448	100	2,453	7526
25	-1,48	18,49	33,40	26,89	380	161	2,591	7757
50	-1,80	18,79	33,95	27,34	338	247	2,529	7451
60	-1,80	18,91	34,16	27,52	322	302	2,621	7672

Ст. № 14.  $\varphi = 77^{\circ}19'$ ;  $\lambda = 81^{\circ}12'$ 

23/VIII, 17 ч. 15 м. Общая глубина 50 м

0	-0,2	17,95	32,43	26,07	450	0	2,307	7115
10	-0,16	17,97	32,47	26,10	456	46	2,421	7456
25	-1,48	18,76	33,89	26,29	388	105	2,517	7426
45	-1,77	18,97	34,27	27,61	314	176	2,519	7850

## Продолжение таблицы 6

Глубина в м	$t^{\circ}$	Cl	$S^{0/00}$	$\sigma t$	vt	d	Alk	$\frac{Alk}{S^{0/00}} \cdot 10^5$
----------------	-------------	----	------------	------------	----	---	-----	-----------------------------------

Ст. № 15.  $\varphi = 77^{\circ}27',9$ ;  $\lambda = 82^{\circ}00',5$ 

23/VIII, 23 ч. 14 м. Общая глубина 16 м

0	-1,0	17,76	32,09	25,82	483	0	2,304	7180
10	-1,05	17,81	32,18	25,89	476	48	2,373	7366
14	-1,05	17,83	32,21	25,92	474	67		

Ст. № 16.  $\varphi = 77^{\circ}45',8$ ;  $\lambda = 81^{\circ}18',0$ 

25/VIII, 22 ч. 48 м. Общая глубина 165 м

0	0,7	18,11	32,72	26,26	441	0	2,342	7159
10	1,08	18,71	32,88	26,38	434	43		
25	0,59	18,31	33,08	26,55	414	106	2,434	7357
50	-1,06	18,85	34,05	27,41	332	196	2,468	7247
100	-1,75	19,14	34,58	27,85	290	335	2,542	7352
150	-1,80	19,25	34,78	28,02	275	449		

Ст. № 17.  $\varphi = 77^{\circ}47',7$ ;  $\lambda = 81^{\circ}24'$ 

26/VIII, 1 ч. 35 м. Общая глубина 170 м

0	0,9	16,90	30,53	24,50	606	0	2,408	7871
10	1,08	18,15	32,79	26,29	438	52	2,361	7104
25	0,55	18,39	33,23	26,67	401	114		
50	-1,56							
100	-1,70							
150	-1,71	19,18	34,56	27,84	292	499	2,504	7251

Ст. № 18.  $\varphi = 79^{\circ}47',4$ ;  $\lambda = 82^{\circ}08'$ 

27/VIII, 13 ч. 05 м. Общая глубина 139 м

0	-1,6	18,78	33,84	27,25	347	0		
10	-1,01							
25	-1,41							
50	-1,78							
75	-1,73	19,14	34,58	27,85	290	227	2,552	7380
100	-1,70	19,20	34,69	27,94	282	289	2,530	7298
135	-1,77							

Ст. № 19.  $\varphi = 77^{\circ}44'$ ;  $\lambda = 86^{\circ}16'$ 

29/VIII, 1 ч. 10 м. Общая глубина 171 м

0	-1,2	14,81(?)	26,76	21,51	894	0		
10	-0,42	17,83	32,21	25,90	475	68	2,346	7283
25	-1,46	18,43	33,30	26,80	388	132		
50	-1,66							
75	-1,65							
100	-1,62	18,74	33,86	27,27	386	318		
150	-1,73							
175	-1,77	19,08	34,47	27,77	569	501	2,565	7441

Ст. № 20.  $\varphi = 75^{\circ}54',4$ ;  $\lambda = 87^{\circ}42',2$ 

30/VIII, 14 ч. 30 м. Общая глубина 21 м

0	0,0	14,98	25,99	20,88	954	0	2,073	7976
10	-1,21	14,49	26,18	21,05	938	94	2,128	8128
19	-1,37	17,35	31,35	25,28	588	160	2,439	7780

## § 9. Движение вод в Карском море

Разность динамических высот каждого двух соседних гидрологических станций может нам дать, конечно, лишь весьма общую картину движения вод. Однако данные о динамике водных масс в Карском море столь ограничены, что пока еще и такая общая схема может временно представить известный интерес. Маршрут с попутными гидрологическими станциями, проделанный "Челюскинами", не дает достаточного материала для построения хотя бы на ограниченном участке

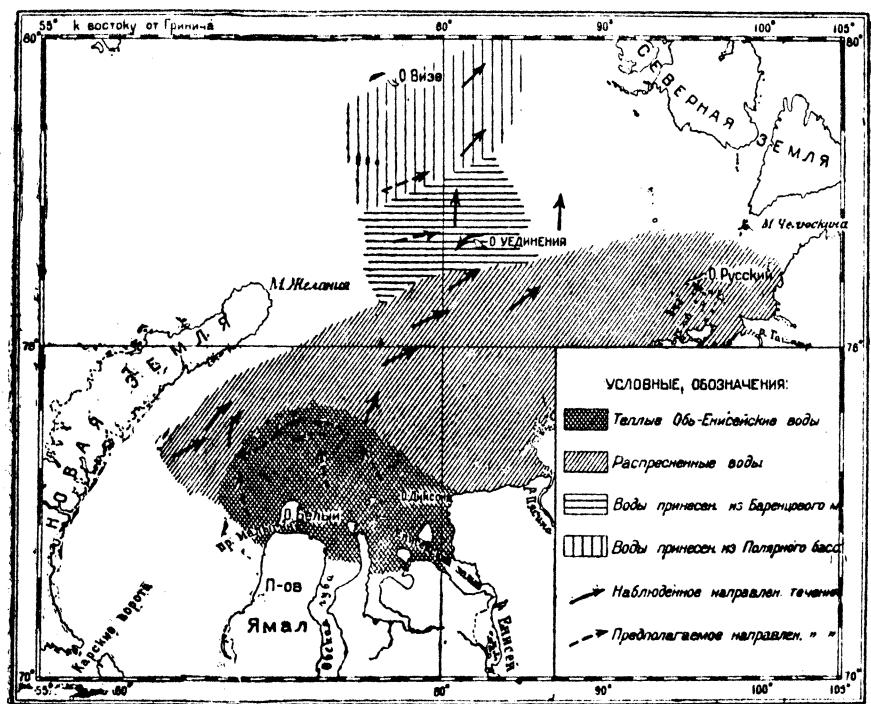


Рис. 24. Схема поверхностных течений в Карском море.

моря системы динамических горизонталей, т. е. динамической карты, как ее принято оформлять. Поэтому ниже мы даем лишь схему движения вод, каковая выявляется как из рассмотрения разности динамических высот между соседними станциями, так и из анализа навигационных прокладок пути судна. Такая схема (рис. 24) дает, конечно, лишь общее качественное представление о динамике поверхностного слоя в 1933 году.

Из данной схемы мы видим, что выносимые Обью и Енисеем массы речной воды создают движение вод на север до, примерно, 75-й параллели. Здесь, приблизительно на 72-м меридиане, эти распределившиеся массы разделяются на две ветви. Западная ветвь круто поворачивает на запад и юго-запад, а у 67-го меридиана на северо-

запад, север и северо-восток. Не исключена возможность, что этот изгиб движения вод обусловлен циркуляционным течением по часовой стрелке. Повидимому, динамика вод в этой части Карского моря крайне сложна. Можно себе представить, что в юго-западной части моря к югу от параллели о. Белый имеет место своя обособленная система течений, преимущественно определяющаяся поступлением баренцевских вод через южные проливы, в частности через Карские Ворота. Движущиеся здесь в направлении противоположном часовой стрелки воды в районе о. Белого сталкиваются с проникающими через пролив Малыгина обскими пресными водами.

С другой стороны северная часть Карского моря, к северу от мыса Желания, находится под влиянием поступающих как баренцевских вод с запада, так и полярных с севера. Динамика вод этой части моря, пока еще далеко не изученная, зависит от напора указанных водных масс, но можно предполагать, что здесь имеет место более или менее постоянная (качественно) система течений.

Наконец, к востоку от 72-го меридиана имеется движение вод восточной ветви указанного выше выноса пресных вод, о которой мы еще упомянем. К востоку от этой ветви под берегом Таймырского полуострова мы имеем, повидимому, относительно застойную (в смысле общего движения вод) зону, подверженную замкнутым движениям сильных приливо-отливных течений.

В Карском море, следовательно, остается район между мысом Желания, 73-м меридианом, 75-й параллелью и берегом Новой Земли, где мы имеем соприкосновение вод всех других районов. Так, под берегом Новой Земли проходит на юго-запад непостоянная, в отдельные годы исчезающая струя баренцевских вод. Как-то параллельно и в противоположном к ней направлении идет упомянутая западная струя обь-енисейских вод. На динамике этого района видимо наиболее сильно сказывается и непостоянство напора столь различных по генезису вод, имеющихся в Карском море. Все это должно создать чрезвычайно сложную картину динамики вод на этом участке, которую даже приближенно схематизировать в настоящее время мы не можем из-за отсутствия данных.

Вернемся, однако, к упомянутому разделению обь-енисейских вод на две струи: западную и северо-восточную.

Рельеф Карского моря по новейшим данным, именно по работам гидрографической экспедиции 1935 г. на л/п „Малыгин“, определяется цепью поднятий дна, которые, выходя на поверхность, образуют ряд островов. Располагаясь в общем параллельно береговой линии Таймырского полуострова, эти острова как бы отграничивают прибрежную зону от чисто морской. С открытием этих островов становится понятной подмеченная нами ранее обособленность прибрежной водной толщи, которую мы тогда назвали „восточно-карской“ водой.<sup>1</sup>

Так вот, мы считаем, что восточная ветвь обь-енисейской струи, после ее отделения от западной, идет мористее опушки указанной цепи островов, открытых в 1935 г. и ранее. Создаваемое этим движением вод течение видимо невелико и постепенно затухает в направлении на северо-восток. Воды этой струи, как мы видели в обзоре поверхностного слоя моря, охлаждаются и засолоняются, смешиваясь с водными массами баренцевского происхождения, подходящими с запада.

<sup>1</sup> П. К. Хмызников, К гидрологии восточной части Карского моря. „Исследование морей СССР“, вып. 18, Гос. гидролог. инст., 1933 г., стр. 41.

К северу от о. Уединения навигационной прокладкой пути „Челюскина“ удалось обнаружить весьма сильное течение, направленное на север и северо-восток. Так, примерно, между параллелями  $77^{\circ}40'$  и  $78^{\circ}35'$  и в пределах меридианов  $78^{\circ}$ — $86^{\circ}$  (вост. долг.) наблюдалось течение на N со скоростью в 1,8 узла. Далее к северу, до широты  $79^{\circ}50'$  в пределах от 81 до 86 меридианов скорость выведенного течения равнялась 1,3 узла при направлении на NE. Обращают на себя внимание очень большие значения приведенных нами скоростей, особенно приняв во внимание осреднение величины на значительном расстоянии, а также период времени от 1 до  $1\frac{1}{2}$  суток. Можно предположить, что мы имеем здесь суммарное влияние в одном направлении дрейфового и постоянного течений, а также и приливного в одной из его фаз. Отметим, что к северо-востоку от описываемого района в 1934 г. дрейфовал „Садко“ со скоростью во много, примерно в десять раз, меньшей, чем наблюденная нами.<sup>1</sup>

Во время стоянок во льдах из-за тумана или в темное время суток на „Челюскине“, если он не стоял на якоре, отмечался дрейф судна или дрейф льдин во время якорной стоянки. Приведем эти наблюдения:

23/VIII (шир.  $77^{\circ}03'$ , долг.  $80^{\circ}20'$ ) в 8 ч. дрейф на WNW, в 21 ч. 10 м. (шир.  $77^{\circ}26'$ , долг.  $82^{\circ}5'$ ) дрейф на WSW.

25/VIII (шир.  $77^{\circ}31'$ , долг. от  $80^{\circ}44'$  до  $81^{\circ}12'$ ) в 8 ч. и 13 ч. дрейф на WSW, в 16 ч. на SW со скоростью 0,5 узла, в 20 ч. опять на WSW.

26/VIII (шир. от  $77^{\circ}47'$  до  $77^{\circ}50'$ , долг. от  $81^{\circ}2'$  до  $81^{\circ}20'$ ) в 0 ч. и 2 ч. NW — слабый; 3 ч. и 4 ч.—того же направления, но немногим усилившийся; в 8 ч. и 12 ч. — W, со скоростью 0,5 узла.

29/VIII (шир.  $77^{\circ}48'$ , долг.  $86^{\circ}16'$ ) в 3 ч. слабый дрейф на ENE.

Сопоставляя приведенные данные с направлением ветра, можно усмотреть, что указанный дрейф главным образом им и обусловлен. В большинстве случаев мы имеем уклонение дрейфа вправо от направления ветра. Поскольку наблюдения были сделаны в разные моменты приливной фазы, можно сделать заключение, что дрейфовые течения, обусловленные здесь ветрами силою в 2—3 балла (величины, наблюдавшиеся в указанный период), уже в значительной мере затушевывают влияние как постоянного, так и приливного течений. Приливное течение, как мы увидим ниже, видимо влияет главным образом на скорость течения и в меньшей степени на его направление.

Кроме перечисленных случаев дрейфа „Челюскина“, последний дрейфовал еще в Карском море с 22 ч. 15 м. 15 августа до 21 ч. 30 м. 20 августа. При этом с 17 августа судно дрейфовало вместе с пришвартовавшимся к нему для бункеровки ледоколом „Красин“. Положенный на карту (рис. 25) достаточно точно по 15 обсервованным точкам, указанный дрейф все же не поддался обработке вследствие того, что направления ветра (заимствованные нами, с любезного разрешения т. Б. Л. Цвердзесского, из метеорологических наблюдений экспедиции на „Красине“) были сильно искажены. В метеонаблюдениях не были учтены изменения девиации компаса „Красина“ при стоянке его на плавтрупах у „Челюскина“.

Во время якорной стоянки „Челюскина“ у о. Уединения 24 августа в течение  $5\frac{1}{2}$  ч. производились наблюдения над течениями в по-

<sup>1</sup> С. Я. Ганжиков и И. Н. Мывов, Дрейф „Садко“ в Карском море в 1934 г. Сборник статей: „Садко под советским флагом“, Л., Изд. Главсевморпути, 1935 г.

верхностном слое и на глубине вертушкой Экмана-Мерца. Результаты данных наблюдений представлены в табл. 7 и нанесены на график (рис. 26.) Для приведения элементов течения к водному времени был использован прикладной час о. Уединения 11 ч. 49 м.<sup>1</sup> Как видно из графика, характер течения—приливно-отливный. Максимальная скорость, доходящая на поверхности почти до одного узла, наблюдается

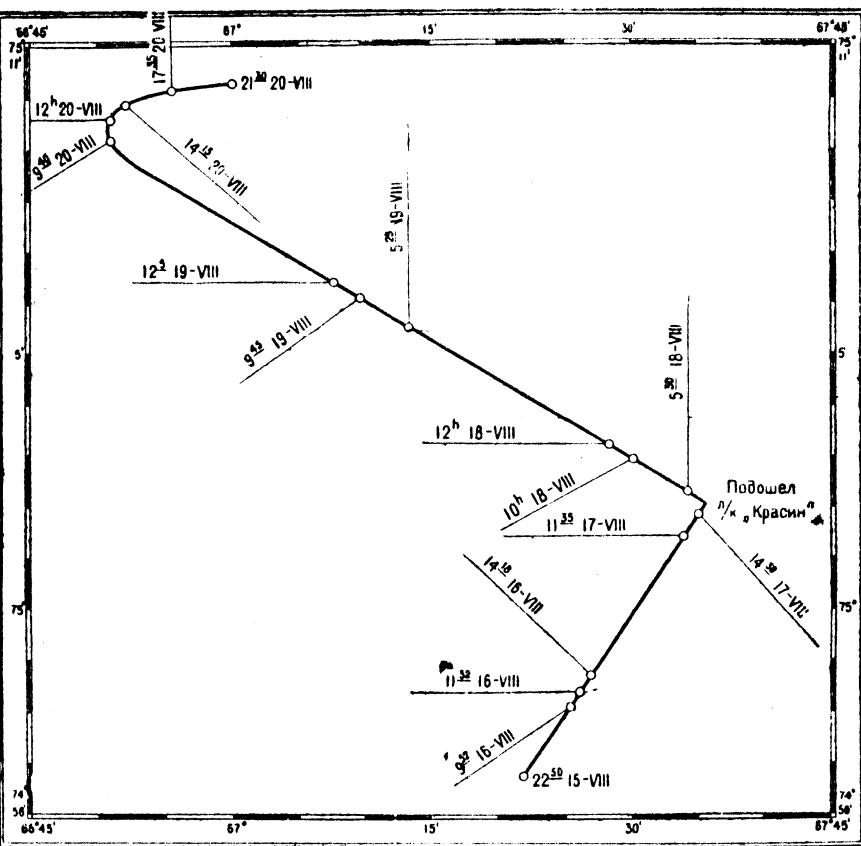


Рис. 25. Карта дрейфа „Челюскина“ в Карском море 15—20 августа 1933 г.

между 3 и 4 часами после наступления полной воды на о. Уединения. Минимальные скорости на нашем графике расположены около момента полной воды и имеют величины около 0,4—0,5 узла. Имея в виду, что направление течения располагается между SW и NW, можно предположить, что составляющая постоянного течения направлена в NE сектор. Конечно, при пашних—недостаточно полных—наблюдениях последнее является лишь предположением.

<sup>1</sup> По данным, полученным в Арктическом институте.

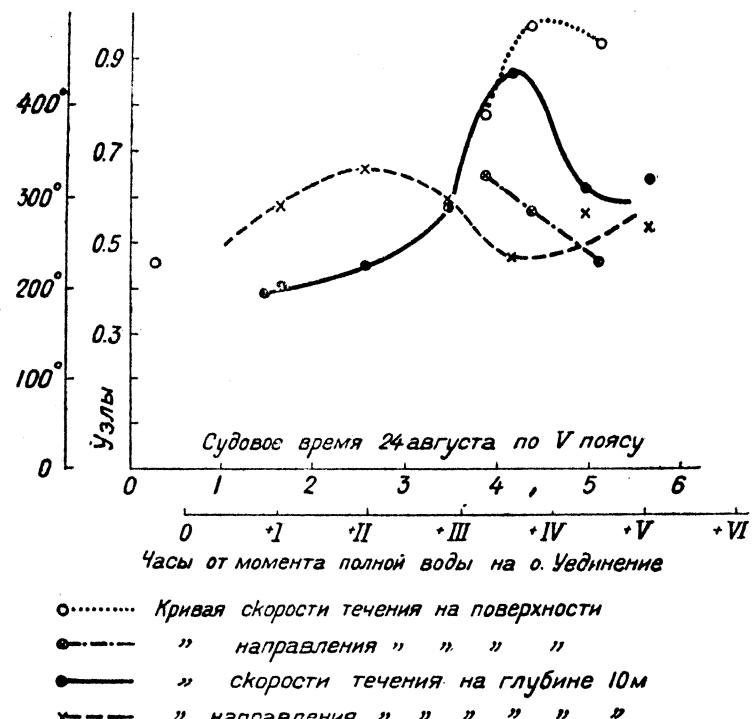


Рис. 26. График изменения скорости и направления течения у о. Уединения 24 а вгуста 1933 г.

Таблица 7  
Наблюдения над течениями 24 августа 1933 г. близ о. Уединения  
(Время по V поясу)

Средний момент наблюд.	Родина при наблюд. в морях	Скорость течения		Направление течения (истин.)	Примечание
		в см/сек.	в узлах		
0 ч. 15 м.	Поверхн.	24	0,46	WSW	Поплавки
1 27	10	20	0,39	—	Вертушка
1 40	10	21	0,41	200°	Экмана-
2 34	10	23	0,45	330	Мерца
3 29	10	30	0,58	295	•
3 50	Поверхн.	40	0,78	323	•
4 10	10	45	0,87	235	•
4 22	Поверхн.	50	0,97	285	•
4 57	10	32	0,62	280	•
5 7	Поверхн.	48	0,93	230	•
5 40	10	33	0,64	268	•

В Карском море<sup>1</sup> „Челюскиным“ выпускались серии дрейфовых буев для изучения морских течений. Дрейфовый буй представлял собой покрашенный суриком в красный цвет обрубок дерева, закругленный в форме эллипсоида, с большой осью около 0,75 м и малой 0,4—0,5 м. С одной стороны буя было просверлено углубление, выход которого на поверхность эллипсоида отмечался выжженным крестом. Почтовая карточка<sup>2</sup> с надписанным названием судна и номером буя запаивалась в стеклянную пробирку и вкладывалась в указанное углубление. Отверстие забивалось деревянной пробкой. Буи „Челюскина“ имели номера от 601 до 660 и выпускались с кормы сериями. Номера буев серии, выпущенной в Карском море, приведены в табл. 8.

Таблица 8  
Координаты места выпуска с л/п „Челюскин“ дрейфовых буев для изучения морских течений

#### Карское море

дата	время	Время пуска		Координаты	Число буев	Номера выпущенных буев	
		φ	λ				
Август				78°07',7	83°00' E	4	601, 603, 604 и 605
26	15 ч. 40 м.						

#### Глава II

#### МОРЕ ЛАПТЕВЫХ

##### § 1. Условия похода

2 сентября 1933 г. в 7 ч. 20 м. „Челюскин“ снялся с якоря у мыса Челюскина и взял курс на восток в направлении на пролив Санникова.

Еще на пути проливом Вилькицкого ветер усилился до 6 баллов (11 м/сек.). До полудня 3 сентября его направление колебалось от ENE до SSE. Сила ветра также была неравномерна, временами уменьшавшаяся до 4 баллов (6 м/сек.). Температура воздуха за эти сутки и за последующие, до полудня 4 сентября, держалась в пределах от  $-0,3$  до  $-2,9$ .

В полдень 3-го числа ветер перешел на E и сильно засвежел, достигнув 7 баллов (14 м/сек.). Такой силы он держался в последующие дни до 5-го числа включительно, лишь временами спадая до 6 баллов. Максимальной силы 8 баллов (17 м/сек.) он достиг в 16 ч. 5 сентября. Генеральным направлением ветра было восточное, с отклонениями от ENE до ESE. Как было указано, до полудня 4 сентября температура воздуха держалась отрицательная. С полудня этого дня стала преобладать положительная температура (до  $+0,9$ ), и только

<sup>1</sup> Равно как и в Восточносибирском и Чукотском морях, о чем будет указано в соответствующих главах.

<sup>2</sup> Образца Арктического института.

отдельные сроки наблюдений отметили  $-0^{\circ}3$  и  $-0^{\circ}4$ . Это повышение температуры воздуха определялось тем, что судно вошло в зону нагретой речной воды.

С полуночи 6 сентября ветер, оставаясь того же направления, стал стихать, и к вечеру этого дня сила его упала до 5 баллов (8 м/сек.). Температура воздуха заметно понизилась и стала преимущественно отрицательной (до  $-1^{\circ},6$ ).

Судно, надо думать, к этому времени вышло из района непосредственного влияния речных нагретых вод.

За время прохода морем Лаптевых видимость (см. табл. 11) держалась в пределах 5—6 баллов, т. е. от "плохой" до "умеренной". В различных частях горизонта держался туман.

Волнение до 9 ч. 4 сентября, несмотря на указанные выше свежие ветры, не превышало 4 баллов. Развитию более сильного волнения мешал лед. Хотя он большую частью был разреженный, но все же заметно умерял волнение.

Однако волнение и в 4 балла при положении судна лагом к кру-  
той волне вызывало у него, при отсутствии боковых киелей, большие  
размахи качки. Последние достигли таких размеров ( $40-50^{\circ}$  на борт),  
что нам пришлось прекратить брать гидрологические станицы.

С 9 ч. 4 сентября с выходом изо льдов в зону свободной от них речной воды, характерной своим желтым цветом, отмеченным нами к Е от меридиана 121° Е, волнение резко усилилось до 6 баллов, а через час и до 7 баллов. Этой силы волнение держалось до полуночи 6 сентября, когда с подходом судна к Новосибирским островам оно стало стихать.

К полуночи 6-го числа, во время хода судна под юго-западным берегом о. Котельного, мы имели волну в 1 балл, а дальше к вечеру того же дня волнение прекратилось совершенно. Спокойное море при еще свежем 5-балльном ветре определялось как защитой берега, так и наличием в проливе Санникова полос льда.

Полная облачность, державшаяся почти в течение всего времени плавания морем Лаптевых, не позволяла обеспечить в полной мере судовую прокладку путей надлежащим количеством астрономических обсерваций.

Стараясь обеспечить максимальную надежность астрономических определений мест судна, нами, независимо от того, когда производилась предыдущая обсервация, была использована всякая возможность произвести наблюдения. При каждой обсервации, если только позволяли условия облачности и видимого горизонта, для достижения большей точности производились многократные наблюдения, по числу значительно превышающие обычные судовые обсервации. Если для отдельного участка пути была получена не одна серия наблюдений, то путем последовательных приближений с учетом плавания между ними все серии перевычислялись. Поставленная независимо от штурманской части судна служба времени и имевшийся в экспедиции отдельный инструментарий обеспечивали взаимный контроль наблюдений.

Из-за большой облачности первую обсервацию места судна удалось сделать лишь спустя сутки после отхода от мыса Челюскина. Путь, пройденный от 5 ч. 30 м. до 10 ч. 8 м. 3 сентября, был проложен по трем Сомноровым линиям, благодаря чему удалось исправить прокладку пути от мыса Челюскина до первой обсервации.

Tādānūya

## Список астрономических обсерваторий, сделанных в море Лаптевых

№ п.п.	Число	Судовое время		М е с т о		Способ опред.	Число высот	Плавание в милях	Наблюдатель
		час.	мин.	пояс	λ (E)				
М и с Ч е л ю с к и н а									
40	3	06	30	VII	7°19'0	Сомнера	1	159,0	Гаккель
41	3	07	05	*	77 08 0	Сомнера	2	12,5	Воронин
42	5	10	08	*	76 55 7	Сомнера	2	24,0	*
43	4	09	35	VIII	75 45 0	Сомнера	1	145,0	*
44	4	11	27	*	75 42 3	7. мерид.	1	4,5	*
45	4	15	10	*	75 35 0	Сомнера	3	14,0	Хмызников
46	6	10	10	IX	75 25 2	Сомнера	6	143,0	Гаккель
47	6	21	00					89,0	Меридиан мыса Медвежьего

Всего проанализировано 5910 мин

Полученный угол сноса влево равнялся  $5,5^\circ$ . Линейная невязка счислимой и обсервованной точки при данном угле и длине пути в 159 миль достигла 16 миль. Прокладка пути, проделанного 4 сентября, более надежна. Он проложен по 2 Сомнеровым линиям (утренняя и вечерняя) и полуденной широте. За сутки плавания, прошедшие со времени последней обсервированной точки 3 сентября до первой Сомнеровой линии, полученной 4 сентября, судно проделало путь в 145 миль с углом сноса  $10^\circ 75'$ , влево и невязкой между счислимой и обсервированной точками в 24 мили. Последний отрезок пути, совершенного от 15 ч. 10 м. 4 сентября до о. Бельковского (до 3 ч. 30 м. 6 сентября), равный 143 милям, проделан с углом сноса  $14^\circ$  влево и линейной невязкой 34 мили.

Если на двух первых участках пройденного пути в море Лаптевых указанные большие углы сноса частично можно объяснить тем, что из-за встреченных льдов судно шло переменными курсами и прокладка велась приближенно, по генеральным курсам, то на последнем из описываемых участков, где судно шло чистой водой, большой угол сноса корабля объясняется сильно изменившейся девиацией судового компаса. Правда, этот отрезок пути был пройден при большом волнении (7 баллов) и при очень крепком (до 17 м/сек.) байдевинде левого галса, почему была взята поправка на ветровой снос вправо, но последний действительно имел место; тем не менее судно отклонилось влево от курса на  $14^\circ$ . Интересно, что поправка компаса была определена в 10 ч. 4 сентября, т. е. при начале плавания на этом участке, но на курсе другого румба. Если до определения указанной общей поправки на компасном курсе  $136^\circ$  она была принята равной  $0^\circ$ , то по определении она оказалась  $-12^\circ$ , а девиация  $-15^\circ 5$ . Может показаться, что при определении общей поправки компаса была допущена грубая ошибка, норяд ли это могло иметь место, так как указанный случай сноса не был единичным, а наблюдался и при дальнейшем плавании почти всегда. Снос на  $5^\circ$  влево получился и при плавании "Челюскина" от о. Бельковского до пролива Санникова. На пройденных здесь 93 милях, при указанном угле сноса, между счислимым и действительным местом судна получилась линейная невязка, равная 13,7 мили.

## § 2. Глубины и рельеф дна

Взятые на пути следования "Челюскина" глубины приведены в табл. 10.

Эти глубины существенно пополняют наши весьма недостаточные знания рельефа дна моря Лаптевых. По характеру рельефа два это море может быть разделено на две части: мелководную южную часть, с ровным рельефом дна, и северную часть, со сложным рельефом врезанных в мелководную платформу глубоких впадин. Границей между данными частями можно грубо принять параллель  $77^\circ$ . Нужно однако отметить, что мелководная платформа к востоку от 130-го меридIANA подымается на север за указанную параллель.

Взятые "Челюскинами" в южной части глубины хорошо согласуются с напечатанными на карте, там, где они пересекают галсы "Таймыра" и "Вайгача". Пересекая большей частью белые места карты, они в значительной мере ее дополняют.

Иным представляется рельеф северной части моря. Здесь мы имеем продолжение той же мелководной платформы примерно с тем же

Таблица 10

## Каталог морских глубин, взятых э/п "Челюскин"

Море Лаптевых (1933 г.)

Месяц и число	Время	$\varphi$	$\lambda$ (E)	№ глубин	Глубина в м	Примечание
1/IX	15 ч. 30 м.	77°45'8	104°16'0	121	38	Пролив Бориса Вилькицкого
	16	77 45 8	104 16 0	122	38	То же
	24	77 45 3	104 16 0	123	51	—
2/IX	11	77 47 0	106 32 0	124	183	
	14 45	77 39 3	108 49 7	125	245	
	15 55	77 40 2	109 30 8	126	256	
	17 10	77 40 0	109 34 1	127	289	
	18 10	77 36 4	109 55 0	128	257	
	20 15	77 33 0	110 57 8	129	210	
	21	77 31 4	111 58 8	130	91	
	22	77 30 0	111 85 8	131	66	
	23	77 28 3	112 44 2	132	99	
	24	77 27 0	113 16 0	133	100	
3/IX	0 00	77 27 3	113 16 0	134	70	
	0 20	77 26 7	113 27 6	135	69	
	2 40	77 23 3	114 55 2	136	97	
	4 50	77 21 5	115 36 0	137	>330	(пронесло)
	4	77 21 5	115 36 0	138	>329	(пронесло)
	6 35	77 10 8	116 09 2	139	77	
	9	77 00 7	117 21 6	140	56	
	10	76 55 4	117 44 0	141	53	
	11	76 52 0	118 07 8	142	58	
	12	76 47 2	118 36 2	143	61	
12/IX	20	76 47 1	118 36 2	144	60	
	13	76 44 7	118 53 7	145	64	
	14	76 39 8	119 20 1	146	69	
	15	76 35 0	119 49 8	147	67	
	16	76 30 2	120 21 0	148	69	
	16 20	76 28 8	120 40 0	149	68	
	16 40	76 28 3	120 30 0	150	68	
	17 15	76 25 3	120 49 8	151	77	
	19	76 20 4	121 20 0	152	71	
	20	76 20 1	121 48 0	153	71	
20/IX	20 20	76 20 1	121 48 0	154	71	
	25	76 21 5	122 18 0	155	71	

Продолжение таблицы 10

Месяц и число	Время	$\varphi$	$\lambda$ (E)	№ глубин	Глубина в м	Примечание
3/IX	21 ч. 50 м.	76°10'0	122°22'2	156	65	
	21 55	76 09 0	122 25 0	157	65	
	23 50	75 59 5	122 43 6	158	45	
4/IX	1	75 53 2	123 08 3	159	49	
	2	75 48 2	123 28 2	160	55	
	5	75 49 2	124 19 7	161	49	
	8	75 49 7	124 16 5	162	51	
	11	75 43 0	124 58 0	163	50	
	11 30	75 42 3	125 04 0	164	50	
	12	75 41 5	125 06 1	165	46	
	16	75 33 3	126 00 0	166	42	
	18	75 29 8	126 52 2	167	42	
	19 30	75 20 6	127 23 4	168	45	
5/IX	20	75 29 8	127 33 0	169	42	
	22	75 30 0	128 16 2	178	45	
	24	75 30 3	129 00 0	171	45	
	2	75 30 3	129 35 0	172	44	
	4	75 30 6	130 19 8	173	44	
	12	75 33 8	131 32 0	174	20	
	14	75 34 0	131 50 0	175	20	
	16	75 33 7	132 33 8	176	22	
	18	75 33 4	132 56 6	177	22	
	19	75 33 2	133 14 3	178	20	
6/IX	20	75 33 0	133 29 8	179	26	
	22	75 32 9	133 46 0	180	40	
	23	75 32 9	134 00 0	181	42	
	23 38	75 33 0	134 15 0	182	35	
	24	75 32 8	134 24 0	183	56	
	1	75 32 4	134 37 8	184	37	
	2	75 32 4	134 48 3	185	45	
	3	75 32 4	135 08 0	186	29	
	3 30	75 32 3	135 19 0	187	27	
	4 30	75 26 3	135 26 0	188	27	
7/IX	9 15	75 30 8	135 16 0	189	38	
	9 57	75 25 0	135 12 2	190	31	
	13	75 10 0	136 20 0	191	22	
	14	75 05 4	136 55 2	192	20	
	15	74 57 2	137 16 2	193	22	
	16	74 48 0	137 40 0	194	19	
	19 13	74 38 0	138 28 0	195	22	
	21	74 30 8	139 02 2	196	15,5	
	21 20	74 30 8	139 08 4	197	15,5	
	21 35	74 30 4	139 08 9	198	15,5	
8/IX	22	74 29 8	139 13 0	199	19,0	
	22 40	74 30 3	139 26 0	200	19,0	
	23 26	74 31 0	139 40 0	201	19,0	
	24	74 31 8	139 50 1	202	19,0	

уклоном дна. Однако в нее врезаны глубокие борозды. Так, глубина, взятая „Челюскиным“ за № 137, превышает 330 м, в то время как соседние (в 10—12 милях от № 137) порядка 80—100 м.

Какое направление имеют эти глубокие борозды, сказать трудно. В западной части, между о. Малый Таймыр и материком, большие глубины занимают обширное пространство и соединяются с глубокой впадиной, расположенной под восточным берегом Северной Земли. Следующую узкую борозду, глубоко проникающую на юг, можно заметить в районе 115-го меридиана. Невдалеке к востоку от нее, на 116-м меридиане находится такая же узкая борозда. Возможно, что последняя не представляет самостоятельной формы данного рельефа, а является лишь ответвлением борозды, лежащей на 115-м меридиане. Наконец в пределах меридианов 124—127 имеется широкая и глубокая (по карте № 986 ГУ свыше 402 м) впадина.

Судя по нижеприведенным гидрологическим данным, некоторые, а может быть и все указанные борозды не являются изолированными впадинами, а соединяются с открытыми частями полярного бассейна. По ним воды последнего поступают в среднюю часть моря Лаптевых. В. Ю. Визе<sup>1</sup> характерно подмечает, что к востоку от Северной Земли континентальная ступень расположена южнее, чем в Карском море.

Если эти впадины имеют меридиональное направление (что возможно, но не доказано), то их образование можно поставить в связь с общим направлением — по меридиану — линий радиальных дислокаций севера Якутии. Таков сброс восточной части Харулахского хребта, таковыми представляются и вытянутые по меридиану изолированные массивы по восточному побережью моря Лаптевых (массивы Муксуновка и другие, вплоть до мыса Св. Нос на материке, и дальше на Новосибирских островах).

Более отчетливо такой сброс выявляется вдоль восточного берега Северной Земли. В таком освещении остальные разобранные нами впадины представляют собой разной ширины грабены.

### § 3. Остров Бельковского и о. Стрижева

На пути следования „Челюскина“ морем Лаптевых в пролив Санникова судно проходило вблизи о. Стрижева и юго-западного и южного берегов о. Бельковского, что позволило произвести их описание, несколько дополняющую имевшиеся о них сведения.

Западный берег о. Бельковского, вдоль которого к югу шло судно, на расстоянии четырех миль, заснят на протяжении 13 миль. Этот берег, простирающийся с N на S, почти на всем протяжении круто обрывается к морю, с высотой обнажений 40—50 м. Почти сплошь обнаженный берег имеет целый ряд распадков, против одного из которых, в 6 милях к северу от места, где южный берег под прямым углом уходит к востоку имеется отдельная скала-камень пирамидальной формы, высотою 15—20 м.

Водораздельная центральная часть острова, с высотами до 80—100 м, слабо расчленена и имеет сглаженную ровную поверхность с постепенным пологим склоном, подходящим к обрывистому западному берегу. При переходе западного берега в южный высота обнаженного

<sup>1</sup> Научные результаты экспедиции на „Сибирякове“ в 1932 г., ч. I, В. Ю. Визе, Температура и соленость морской воды. „Труды Арктического института“, т. X, Л., 1933 г.

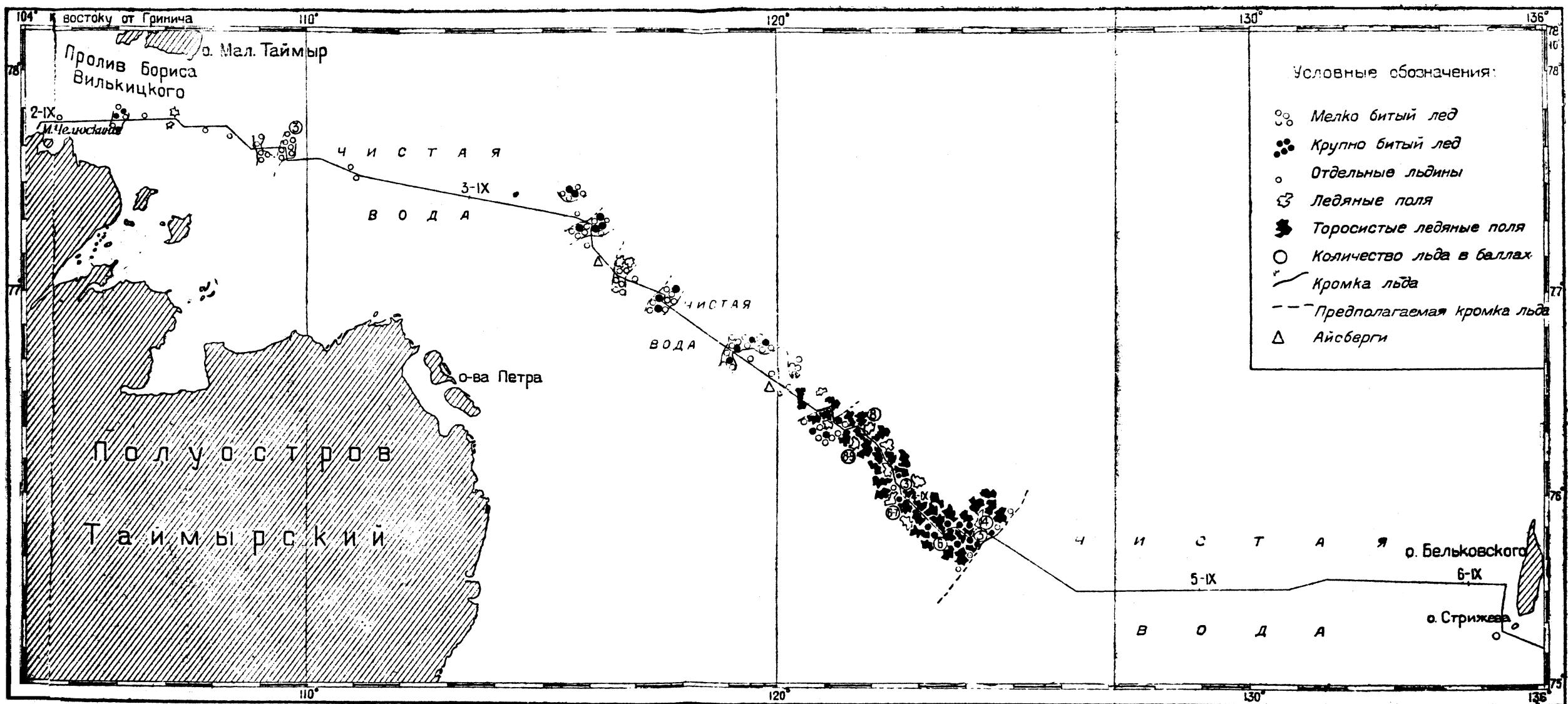


Рис. 28. Карта состояния льдов в море Лаптевых 2-6 сентября 1933 г.

берега становится меньшей, и западная часть южного берега имеет уже пологий характер с обильным количеством байджерахов, занимающих всю поверхность пологого склона и опускающихся к самой береговой черте. Впрочем, на восток байджерахи далеко не распро-

Этот островок, лежащий на  $\phi = 75^{\circ}20', 6$  N и  $\lambda = 135^{\circ}34'$  E (приближенно), имеющий в диаметре всего несколько десятков метров и высоту около 40 м с совершенно отвесным берегом, возвышается над водой в виде скалы.

К сожалению, ни о. Бельковского ни о. Стрижева не удалось определить астрономически.

Из астрономической обсервации по солнцу нам удалось получить лишь одну сомнительную линию в 10 ч. 10 м. По определению Анжу, на южном берегу о. Бельковского координаты его пункта следующие:  $\phi = 75^{\circ}21', 8$  N и  $\lambda = 136^{\circ}41', 2$  E. Базируясь на своих наблюдениях, мы, должны притти к выводу, что о. Бельковский (а следовательно и о. Стрижева) нужно на карте отнести к NE. Если мы примем во внимание и то обстоятельство, что о. Бельковский по нашим наблюдениям немного шире, чем он представлялся на прежних картах, то получается, что пролив Заря несколько уже, чем считалось ранее. Однако, не имея возможности привязать как-либо нашу съемку к наблюденной Анжу широте и принимая во внимание большие изменения в поправках судового компаса „Челюскина“, что обнаружилось из значительных расхождений обсервованных и счислимых мест корабля, а также и из многократных пеленгований о. Стрижева на разных курсах, положение о. Бельковского, на точности изображения которого также сказалось указанные обстоятельства, мы сохраняем по-старому (рис. 27.)

#### § 4. Состояние льдов моря Лаптевых

К востоку от мыса Челюсина ледовая обстановка 2 сентября была настолько благоприятна, что „Челюскин“ шел проливом Бориса Вилькицкого, не встречая препятствий. Здесь наблюдались только лишь отдельные льдины (на меридиане  $104^{\circ}42'$  E).

При входе в море Лаптевых, на меридиане  $105^{\circ}56'$  E была встреченна полоса разреженных мелко- и крупнобитых льдов, немного далее к востоку — единичные льдины и на меридиане  $107^{\circ}12'$  E — отдельные разреженные небольшие поля, с полосами льда к востоку от них, на горизонте.

Далее на восток море было свободно от льдов, если не считать встречающиеся иногда отдельные льдины. Следующие небольшие скопления мелкобитых разреженных льдов в виде узких полос были встречены на меридианах  $109^{\circ}0'$  E и  $109^{\circ}35'$  E, причем в последней из указанных полос (сплошностью в 3 балла) наблюдался появившийся блинчатый лед. Отдельные льдины встречались и на меридиане  $111^{\circ}$ , но далее, до меридиана  $115^{\circ}40'$  судно шло совершенно чистой водой. Здесь в 4 ч. 3 сентября по курсу появились отдельные льдины и небольшие скопления их на SE и NW от судна. В 5 ч. 30 м. из-за встреченных на меридиане  $116^{\circ}5'$  E скоплений мелко- и крупнобитого льда „Челюскину“ пришлось отклониться от курса и спуститься на 6 миль к югу. Здесь, на  $\phi = 77^{\circ}9'$  N и  $\lambda = 116^{\circ}12'$  E экспедицией был встречен большой конусообразный айсберг. Второй айсберг был обнаружен далее, на  $\phi = 76^{\circ}38'$  N и  $\lambda = 119^{\circ}50'$  E. Следует отметить, что ранее в этой части моря Лаптевых айсбергов никто не встречал, и наличие их здесь можно объяснить течением, которое, вероятно, принесло айсберги из северо-западной части моря. Там — у места их образования — у Северной Земли, по наблюдениям с „Сибирикова“ (1932 г.), айсберги встречаются в большом количестве. Интересно, что и экспедиция на

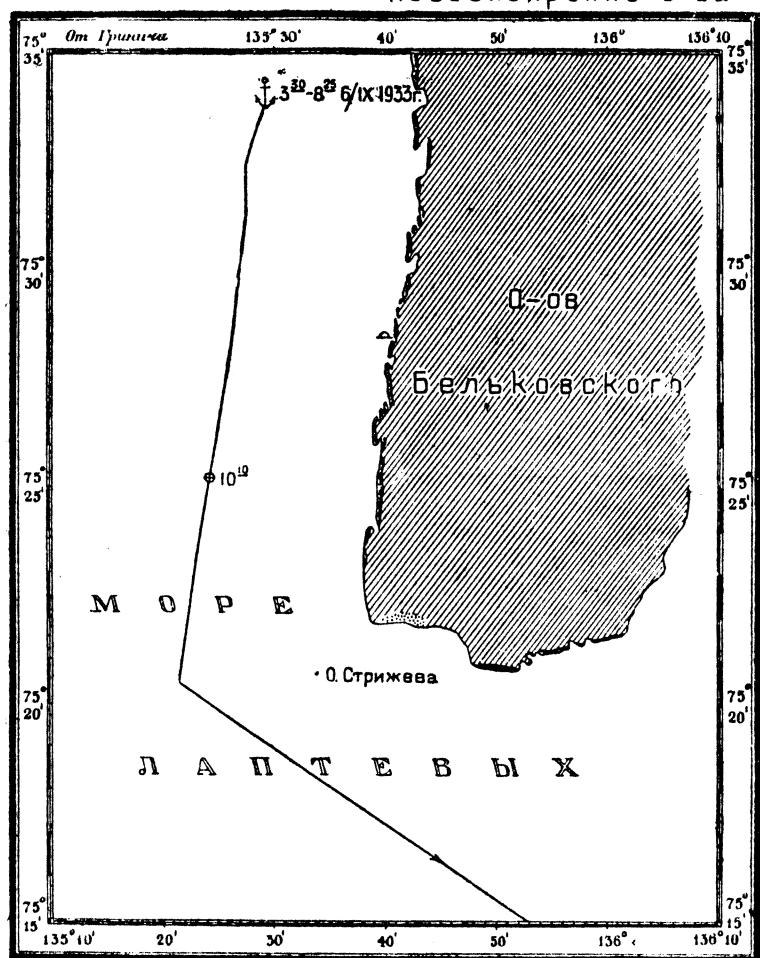


Рис. 27. Карта юго-западной части острова Бельковского.

стращаются и в 1,5 мили от SW мыса острова пологий склон берега уже ровный.

Далее этот пологий берег, выступающий к югу, переходит опять в обрывистый. Обрыв этот длиною около мили, образуя южный мыс острова, далее отходит к ENE и NE, переходя в восточный берег острова.

В 1,8 мили к SW от SW оконечности о. Бельковского расположена небольшой островок, открытый в 1902 г. экспедицией Толля, зимовавшей в лагуне Нерпалах на о. Котельном, и названный островом Стрижева.

л/к „Красин“ в 14 ч. 8 сентября на  $\varphi = 76^{\circ}35' N$  и  $\lambda = 117^{\circ}5' E$  (т. е. в 39 милях к W от второго из описываемых нами айсбергов) тоже обнаружила айсберг.<sup>1</sup> Так как до 7 сентября (включительно) продолжался восточный ветер, то весьма вероятно, что айсберг, найденный „Красином“, является тем же айсбергом, что обнаружил „Челюскин“ на  $\varphi = 76^{\circ}33' N$ . В таком случае, при средней скорости восточного ветра, равной 6 баллам (12 м/сек.), которая наблюдалась в эти дни, средняя скорость W дрейфа айсberга получается равной 0,3 мили в час.

На пути следования судна на SE от указанного места встречи первого айсберга были пройдены две полосы мелко- и крупнобитого льда с отдельными среди них полями, заставлявшими обходить их по мере встречи.

На NW от месторасположения второго айсберга (в 14 милях) судно пересекло еще одну полосу редкого мелкобитого льда. В районе расположения второго айсберга плавали лишь редкие отдельные льдины, но далее к SE, на  $\varphi = 76^{\circ}29' N$  по курсу и на горизонте появились редкие, но крупные (до 1 мили в поперечнике) поля торосистого годовалого льда.

На  $\varphi = 76^{\circ}26' N$  и  $\lambda = 120^{\circ}50' E$ , встретив громадное поле торосистого льда, простиравшееся до видимого горизонта, „Челюскин“ отклонился от курса к E. Обойдя это поле, он пошел вдоль кромки полей, лежавших с правого борта, но через 9 миль кромка полей отошла к NE, и „Челюскин“, войдя во льды и придерживаясь генерального курса SE, пробирался разводьями среди полей, сплощенных до 8—9 баллов. Местами ему приходилось быть отдельные перемычки. На  $\varphi = 76^{\circ}0' N$  льды оказались более разреженными (до 3 баллов), с большими разводьями среди встречающегося битого льда, но далее к SE льды опять сплотились до 6—7 баллов. В 3 ч. 30 м. 4 сентября судно находилось всего в 2 милях от видимой резкой кромки льда, за которой простирадась чистая вода. Но восточным ветром при волнении в 6 баллов лед у кромки был настолько сплощен, что пробиться через него на чистую воду было невозможно. Для поисков выхода из льдов был взят курс на NE, т. е. вдоль кромки. Через  $3\frac{1}{2}$  часа, отыскав наиболее легкую перемычку в тяжелом крупнобитом льду, в 7 ч. 50 м. „Челюскин“ вышел за кромку льдов на чистую воду (на  $\varphi = 75^{\circ}50' N$  и  $\lambda = 124^{\circ}12' E$ ) и взял курс на SE.

Через 37 миль, пройденных этим курсом, был взят курс E, на пролив Санникова.

На всем пути, пройденном „Челюскиным“, от кромки сплощенных льдов и до самого о. Бельковского, куда он подошел вместо пролива Санникова 6 сентября, т. е. в зоне непосредственного влияния теплых ленских вод, судно льдов не встречало совершенно.

Сопоставляя состояние льдов моря Лаптевых, полученное по нашим наблюдениям на отрезке пути между проливом Вилькицкого и меридианом  $121^{\circ}0' E$ , с наблюдениями И. В. Максимова на „Красине“, произведенными несколькими днями позднее, нельзя не обратить внимания на то обстоятельство, что по пути, пройденному „Челюскином“, льды как по распространению, так и по сплощенности были более редки, чем по пути, пройденному „Красином“. Проложенный мористее, чем путь „Красина“, в среднем на 20 миль, путь „Челюсина“ был более легким. Если „Челюскин“ в этом районе пересекал лишь редкие разре-

<sup>1</sup> В. Ю. Визе, Судовые наблюдения над состоянием льдов в полярных морях в навигацию 1933 г., „Труды Аркт. инст.“, т. XX, стр. 18.

женные полосы льда и встречал отдельные льдины, то более близкий к берегу путь „Красина“ почти на всем протяжении проходил через мелко- и крупнобитые льды, сплощенные до 2—5 баллов.<sup>1</sup>

На своем пути от средней части о. Бельковского к проливу Санникова экспедиция наблюдала лишь отдельные редкие мелкие, изъеденные льдины грязного цвета на SW от о. Стрижева и на  $\varphi = 74^{\circ}48' N$ , причем во втором из указанных случаев отдельные льдины видны были до самого горизонта.

Если в восточной части моря Лаптевых и в западной половине Восточносибирского моря судно при своем следовании льдов не встречало, то в проливе Санникова условия плавания были иными.

Встреченные здесь полосы льда достигали сплощенности до 8 баллов.

При подходе к проливу Санникова, в 16 милях к W от мыса Медвежьего была пройдена первая полоса мелкобитого сильно изъеденного льда, шириною всего около 100 м, с простираем  $W-E$ . Далее, на меридиане  $138^{\circ}25'E$ , за широкой полосой крупно- и мелкобитого льда (3 балла), к E от которой была неширокая зона свободной воды, судно вошло в лед такого же характера, но сплощенный до 6—7 баллов. В 6 милях от W кромки этого сплощенного льда и в 8 милях к SSW от мыса Медвежьего путь проходил по северной кромке льдов, занимавших воды пролива Санникова. В самом узком месте пролива, к E от меридиана мыса Медвежьего и до меридиана  $140^{\circ} E$  экспедиция прошла 13 миль разреженным (1 балл) мелкобитым льдом. В 1 ч. 7 сентября при пересечении меридиана  $140^{\circ} E$  „Челюскин“ опять вошел в сплощенные до 7—8 баллов льды. Но и эта полоса сплощенных льдов была неширокой. Ее удалось пройти в течение часа. К востоку от нее, на меридиане  $140^{\circ}10' E$  была уже чистая вода с отдельными узкими полосками льда и отдельными льдинами. Восточнее меридиана  $140^{\circ}30' E$  льдов не было совершенно.

Несмотря на то, что лед, державшийся в проливе Санникова, был сплочен местами до 8 баллов, проходимость его была легкой. Льды, большей частью разреженные, занимали всего лишь полосу в 29 миль. Как этот разреженный, так и сплощенный лед был сильно разложившимся и рыхлым. При более удовлетворительной видимости, чем та, которая держалась во время плавания проливом, вероятно можно было бы обойти и эти льды, держась ближе к мысу Медвежьему.

## § 5. Поверхностный слой воды на пути от мыса Челюсина до пролива Санникова

Из всех плававших до настоящего времени в море Лаптевых судов, гидрологические результаты коих опубликованы,<sup>2</sup> „Челюскин“ сделал наиболее северное пересечение этого моря. Так, путь „Веги“ Норденшельда лежал вдоль берега Таймырского полуострова до мыса Нордвик и затем южнее  $74^{\circ}15'$ . „Фрам“ Нансена, также следовавший вдоль Таймыра до Анабарской губы, в своем дальнейшем пути до 135-го

<sup>1</sup> В. Ю. Визе, Судовые наблюдения над состоянием льдов в полярных морях в навигацию 1933 г., „Труды Аркт. инст.“, т. XX, стр. 25, рис. 11.

<sup>2</sup> До сих пор, к сожалению, не опубликованы гидрологические работы, проведенные экспедициями на „Таймыре“ и „Вайгаче“ в 1911—1915 гг., а также экспедиции на „Заре“ в 1901—1903 гг.

меридиана не уходил севернее  $75^{\circ}10'$ . Аналогичную картину представляли пути „Мод“ Амундсена, л/п „Сибиряков“ (1932 г.), взявшего курс от о. Малый Таймыр на устье р. Лены, и „Литке“ (1934 г.) — из бухты Тикси к о-ву „Комсомольской Правды“.

Путь „Челюскина“ в море Лаптевых до о. Бельковского лежал весь севернее параллели  $75^{\circ}30'$ .

Поэтому вполне естественно то, что на данном пути „Челюскин“ встретил более низкие температуры и более высокие солености, чем были наблюдены в предыдущих указанных выше рейсах. Выносимые Леной и другими вливающимися в море Лаптевых реками высоконагретые пресные воды в своем движении к северу охлаждаются и, смешиваясь с приходящими с севера водными массами, засолоняются.

Данный процесс охлаждения и засалонения поступающих в море речных вод представляет большой интерес.

Примем температуру воды, вливающейся на  $72^{\circ}$  параллели (параллель Быкова мыса), в конце августа — начале сентября равной  $7^{\circ},5$  и рассчитаем градиент понижения температуры на 100 миль.

По наблюдениям „Челюскина“ максимальное значение градиента получается равным  $3^{\circ},28$ . Минимальное же значение равно  $2^{\circ},52$ .

В табл. 11 приведены наблюдения над поверхностным слоем воды.

Здесь отчетливо выделяется область термического воздействия Лены между  $125$  и  $137$  меридианами. В этой области температуры воды положительны и лежат в пределах от  $0,2$  до  $2^{\circ},2$ , имея, следовательно, амплитуду колебаний в  $2^{\circ},0$ . К западу от этой области и до пролива Вилькицкого пами были встречены температуры отрицательные. Пределы последних от  $-0,2$  до  $-1^{\circ},4$ . Амплитуда их таким образом равна  $1^{\circ},2$ .

Сопоставляя термику с наблюдениями над соленостью воды, можно несколько уточнить положение области речного влияния. Ее окраины имеют переходный характер. Восточная окраина несколько к западу от о. Бельковского и до южной оконечности о. Котельного имеет колебания температуры от  $0,6$  до  $-0,3$  и солености от  $18,37$  до  $22,21\%$ , т. е. в общем также распределена и обладает довольно высокой температурой. Она, видимо, характеризует распределенную область пролива Санникова и западной части Восточносибирского моря как разделяющую районы непосредственного влияния рек моря Лаптевых (Лена и др.) и рек Восточносибирского моря (Индигирки, Колымы и др.). В северной части описываемой области, т. е. в проливе Санникова, струи ленских речных вод из наших наблюдений не усматриваются.

Таким образом восточной границей ленской струи по нашим наблюдениям надо считать  $134$ -й меридиан.

Западная окраина (в пределах  $123$ — $125$  меридианов) имеет отрицательные температуры от  $-0,8$  до  $-1^{\circ},2$  при весьма пониженных соленостях от  $13,91$  до  $16,08\%$ . Здесь мы имеем речную воду, отдавшую свое тепло. Следовательно, западная граница ленской струи в рассматриваемый нами период времени определяется  $125$ -м меридианом. По наблюдениям над изменением цвета воды границей служит  $124$ -й меридиан.

В установленных нами пределах ленская струя по параллели  $75^{\circ},5$  в период с 4 по 6 сентября имела ширину примерно 135 миль ( $125$ — $134$ -й меридианы). Средняя температура воды в этой зоне была  $1^{\circ},14$  (из 10 случаев наблюдений). Средняя соленость по той же линии  $17,66\%$  (из 5 наблюдений).

### Наблюдения над поверхностным слоем воды Море Лаптевых

Таблица 11

Дата и время	$\varphi$	$\lambda$ (E)	$t^{\circ}$ воды	$S^{0/00}$	Alk	$A_{lk} \frac{10^5}{S^{0/00}}$	Волнение в баллах	Высота в баллах	Лед
2/IX 8 ч. 00 м.	$77^{\circ}45'4$	$104^{\circ}42',0$	$-1,2$						
10	$77^{\circ}46'0$	$105^{\circ}54'0$	$-1,2$						Полосы разреж. льда
11	$77^{\circ}46'8$	$106^{\circ}26'0$	$-1,0$	$28,19$	$2,549$	$8939$			Единичн. льдины
12	$77^{\circ}47'2$	$107^{\circ}03'0$	$-1,0$	$28,15$	$2,524$	$8966$	$1$	$5$	Отд. разреж. не большие поля
13	$77^{\circ}45'2$	$107^{\circ}47'0$	$-0,9$	$30,35$	$2,247$	$7404$	$2$	$4$	Отд. льдины
14	$77^{\circ}43'8$	$108^{\circ}27'0$	$-1,2$	$27,88$	$2,417$	$8669$	$1$	$6$	
15	$77^{\circ}39'3$	$109^{\circ}00'0$	$-1,3$	$28,04$	$2,499$	$8912$	$3$	$5$	Слева поле
16	$77^{\circ}40'0$	$109^{\circ}34'1$	$-1,4$	$30,77$	$2,197$	$7140$	$3$	$5$	Полосы м.-бл. льда
18	$77^{\circ}36'4$	$109^{\circ}48'0$	$-1,3$	$27,79$	$2,155$	$7755$	$3$	$5$	
19	$77^{\circ}36'0$	$110^{\circ}24'0$	$-1,2$	$29,76$	$2,349$	$7893$	$4$	$5$	
20 15	$77^{\circ}33'2$	$110^{\circ}57'8$	$-1,2$				$4$	$4$	Отдельн. льдины Снегонад
21	$77^{\circ}31'4$	$111^{\circ}25'8$	$-0,8$	$28,91$	$2,377$	$8222$	$4$	$6$	Льда нет
22	$77^{\circ}30'0$	$111^{\circ}58'8$	$-0,8$				$4$	$5$	
23	$77^{\circ}28'3$	$112^{\circ}44'2$	$-1,2$	$28,68$	$2,457$	$8567$	$4$	$5$	
3/IX									
0 ч. 00 м.	$77^{\circ}27'0$	$113^{\circ}16'0$	$-1,0$	$18,31$	$1,620$	$8847$	$4$	$5$	
1	$77^{\circ}25'8$	$113^{\circ}52'0$	$-1,1$	$16,85$	$1,559$	$9252$	$4$	$5$	
2	$77^{\circ}24'0$	$114^{\circ}28'0$	$-1,1$	$31,02$	$2,308$	$7440$	$4$	$5$	
3	$77^{\circ}22'5$	$115^{\circ}10'0$	$-1,2$	$31,36$			$4$	$5$	
4	$77^{\circ}21'5$	$115^{\circ}36'0$	$-1,3$	$31,33$	$2,271$	$7249$	$2$	$5$	Отд. льдины
6	$77^{\circ}15'2$	$116^{\circ}02'0$	$-0,9$	$31,18$	$2,273$	$7290$	$1$	$5$	
7	$77^{\circ}08'0$	$116^{\circ}19'8$	$-0,8$	$31,33$	$2,287$	$7300$	$1$	$5$	Айсберг
8	$77^{\circ}03'7$	$116^{\circ}51'0$	$-0,2$	$31,04$	$2,337$	$7529$	$1$	$5$	Кр.-м.-бл. лед
12	$76^{\circ}48'5$	$118^{\circ}29'8$	$-1,1$	$31,82$	$2,301$	$7052$	$3$	$5$	Чистая вода
14	$76^{\circ}40'0$	$119^{\circ}21'0$	$-0,3$	$31,92$	$2,326$	$7287$	$4$	$5$	2 отд. льдины
15	$76^{\circ}35'2$	$119^{\circ}50'0$	$-0,2$	$31,65$			$4$	$5$	Отд. ред. льдины
16	$76^{\circ}28'8$	$120^{\circ}30'0$	$-0,2$	$31,58$			$4$	$6$	Поле торос. льда 10 б.
18	$76^{\circ}26'8$	$121^{\circ}10'0$	$-0,7$	$31,46$	$2,279$	$7244$	$4$	$6$	Кр.-битый торос 6—7 б., поля
19	$76^{\circ}20'4$	$121^{\circ}20'0$	$-0,6$	$31,20$	$2,306$	$7391$			Отд. льдины
20	$76^{\circ}20'1$	$121^{\circ}48'0$	$-1,0$						Поля 8—9 бал.
23 15	$76^{\circ}03'8$	$122^{\circ}39'0$	$-0,5$						

Продолжение таблицы 11

Дата и время	φ	λ (E)	t° воды	S°/oo	Alk	$\frac{Alk}{S^{\circ}/oo} \cdot 10^5$	Волнение в баллах	Выдымость в баллах	Лед
4/IX 0 ч. 00 м.	75° 58' 7	122° 48' 5	-1,0						
2	75 48 2	123 28 2	-1,1	13,91			1	4	8—9 б. поля
4	75 49 2	124 19 7	-1,1	16,08	2,259	14049	1	5	Кр.-м.-бит. льды, 6 б.
7	75 51 8	124 16 0	-1,2	15,57	2,269	14573	1	5	Кр.-м.-бит. льды, 3 б.
9	75 46 4	124 36 0	-0,8	14,34	2,297	16018	6	5	Кр.-м.-бит. льды, 7 б.
10	75 44 0	124 40 0	-1,0				7	5	Вода желтого цвета
17	75 29 8	126 31 5	1,3	13,71	1,482	10809	7	5	
19	75 30 0	127 11 5	0,8	19,43	1,716	8882	7	6	
22	75 30 0	128 16 2	0,8	18,19	1,714	9423	7	6	
5/IX									
0 ч. 00 м.	75 30 3	129 00 0	0,8				7	6	
2	75 30 3	129 35 0	0,6				7	5	
4	75 30 6	130 19 8	1,1		1,765		7	6	
7	75 31 3	130 56 0	1,2				7	6	
8	75 32 0	131 03 0	2,2	11,18			7	6	
16	75 33 7	132 33 8	1,6	15,79			7	6	
20	75 33 0	133 29 8	1,0		1,780		7	3	
6/IX									
0 ч. 00 м.	75 32 8	134 24' 0	0,2				5	4	
4	75 32 3	135 19 0	0,6	22,21	1,943	87420	4	3	
11	75 17 5	135 13 0	0,6	21,26	1,814	8532	3	5	Мел. отд. льдинки
12 30	75 12 8	136 08 0	0,5	20,32	1,702	8376	1	6	
14	75 05 4	136 52 0	0,2	19,36	1,736	8986	1	6	
15 30	74 52 5	137 26 0	0,2	18,37	1,755	9554	1	6	Мел. отд. льдинки
17	74 40 8	138 00 0	-0,1	18,71			1	6	
18 30	74 33 5	138 19 0	-0,3	20,32	1,722	8474	0	5	Отд. льдинки
20 30	74 31 8	138 49 0	0,0	21,29			0	5	Кр.-бит. рыхл. лед, 2—3 б.
21 20	74 30 8	139 06 0	-0,1	20,43	1,851	9060	0	5	М.-бит. лед, 1 б.
23 10	74 30 7	139 33 0	-0,7	20,70	1,700	8164	0	3	М.-бит. лед, 1 б.

Выделение нами собственно ленской струи, естественно, весьма условно, особенно если мы посмотрим на величину целочного коэффициента ( $\frac{Alk}{S^{\circ}/oo} \cdot 10^5$ ). Величина последнего в выделенной нами струе колеблется от 8376 до 9423, в то время как в западном распресненном бокраинном слое (123—125-й меридианы) она от 14 049 до 16 018. Последние высокие величины коэффициента говорят, видимо, за то, что здесь к воде, имеющей речное происхождение, еще подмешана вода от таяния льда, богатого щелочами.

Присутствием этой талой воды только и можно объяснить то понижение температуры на данной окраине, какое мы наблюдаем. Подобное явление, как мы сейчас увидим, наблюдается и в более западной части моря.

Теперь обратимся к западной части рассматриваемого участка (от пролива Вилькицкого до 123-го меридиана).

По распределению солености он делится 114-м меридианом на две части. От пролива Вилькицкого на восток до указанного меридиана мы имеем значительно распресненный район, с соленостью от 16,85 до 30,77%oo. Это распреснение определено таянием ледяного массива, обычно прижатого к берегу Таймырского полуострова и к Северной Земле. Низкие солености указывают, что таяние здесь произошло на месте стояния массива, и лед, через который в этом районе проходил "Челюскин", видимо представлял собою остатки этого массива.

В температурном отношении этот участок ледяного массива определяется довольно однообразными величинами температуры воды, именно от -0,8 до -1°4, щелочный коэффициент своим значением характерен для районов интенсивного таяния льда — он от 714 до  $925 \cdot 10^{-4}$ .

К востоку от разобранного участка, до 123-го меридиана, мы имеем более высокую и однообразную соленость, температура же выше и имеет большие колебания. Колебания солености на этом участке от 31,04 до 31,92%oo при средней величине 31,41%oo (из 12 наблюденных соленостей). Температура имеет крайние значения в -0,2 и -1°3, что составляет амплитуду, равную 1°,1. Эта последняя в два раза больше чем амплитуда на участке моря, прилегающем к проливу Вилькицкого. Щелочный коэффициент здесь несколько ниже, он равен  $724 - 739 \cdot 10^{-4}$ .

Судя, главным образом, по солености, сравнительно высокой для поверхностных слоев этой части моря Чайковых, надо полагать, что данная водная масса принесена с севера, также как и лед, встреченный на этом участке.

Ось этой струи в данном случае располагается вблизи 119-го меридиана. Повышенные температуры определяются разрежением или местами полным отсутствием льда.

#### § 6. Глубинные слои воды по разрезу от пролива Бориса Вилькицкого до меридиана устья р. Лены

Глубоководные наблюдения с "Челюскина" в море Чайковых производились по разрезу, который должен был рассечь море с запада на восток. Такого разреза до настоящего времени еще никем не было сделано. Экспедиция на "Сибирякове" сделала разрез по своему пути, следя из пролива Б. Вилькицкого курсом на бухту Тикси, т. е. пересекая море вкось. Такой же разрез, но в обратном направлении и без глубоководных станций был сделан экспедицией на л/р "Читке" в 1934 г.

Начатый "Челюскиным" этот исключительно интересный поперечный гидрологический разрез полностью осуществить, к сожалению, не удалось. Свежая погода заставила прервать его на меридиане западной части устья р. Лены (122°18' вост. долг.), т. е. едва ли не на самом интересном месте, где как раз начинает заметно сказываться влияние речных ленских струй.

В восточной части моря нами были взяты станции уже только близ о. Бельковского и у мыса Медвежьего — в проливе Санникова.

Произведенные глубоководные наблюдения "Челюскина" приведены в табл. 12. Карта их распределения изображена на рис. 29. Из них составлен гидрологический разрез, который представлен на рис. 30 (температура) и 31 (соленость).

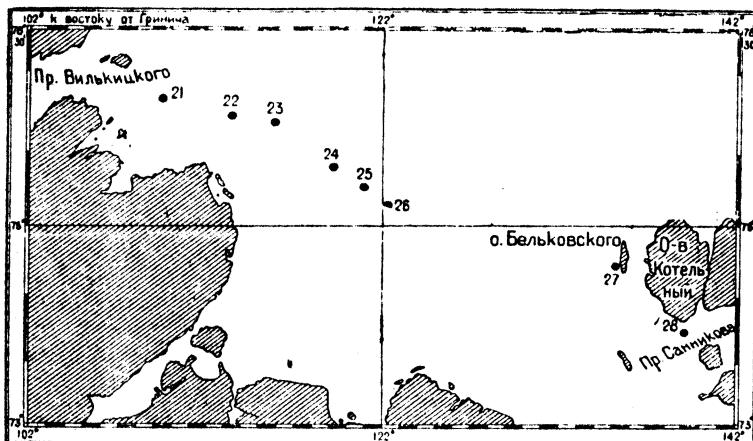


Рис. 29. Карта расположения гидрологических станций, сделанных на "Челюскине" в море Лаптевых.

Рассматривая данные разрезы, мы можем в первую очередь выделить нижнюю водную толщу с высокой соленостью (от 33,2%о и выше — до 34,8%о). Эта нижняя толща занимает охваченные написми наблюдениями глубокие владины моря, а также придонные горизонты на остальных взятых станциях. Поверх этой засоленной толщи, на глубинах менее 50 м лежат несколько распресненные слои, с преобладающей соленостью от 31,2 до 31,8%о. На глубинах менее 10 м в данную распресненную толщу вклиниваются, как мы видели в анализе поверхностных слоев, струи с еще меньшей соленостью. В температурном отношении вся верхняя распресненная толща имеет значительные колебания (от -1,47 до 0,24).

Коснемся анализа нижней толщи воды с высокой соленостью. За исключением станции № 23, речь о распределении элементов на которой будет особо, на всех станциях мы наблюдаем наличие низких температур, заключающихся в пределах от -1,62 до -1°,75. Как видно из приведенного разреза, верхняя граница этих температур проходит где-то на глубине около 50 м. На станциях №№ 21, 22 и 24, она несколько ниже данного горизонта (но выше 75 м), на остальных

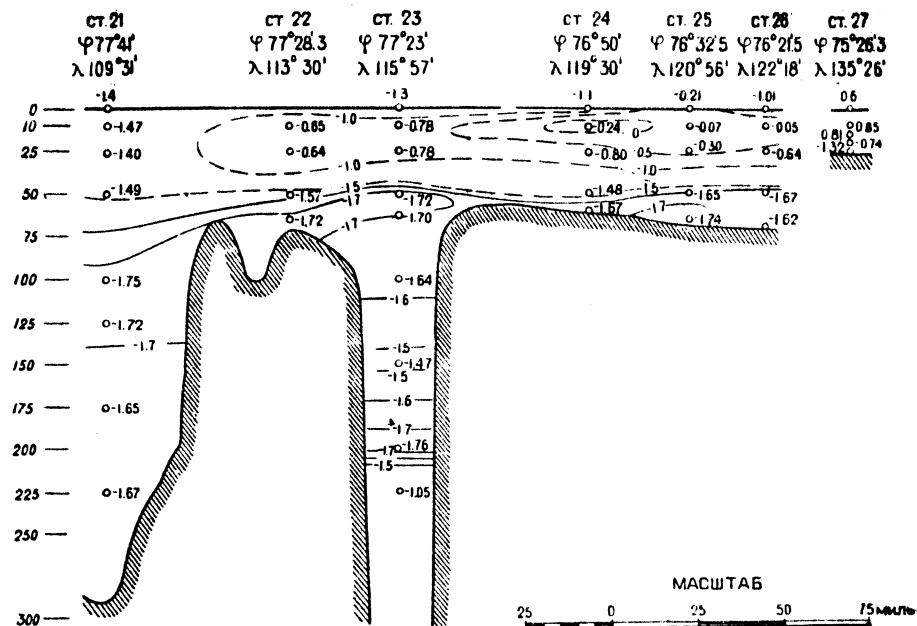


Рис. 30. Гидрологический разрез, сделанный в море Лаптевых 2—3 сентября 1933 г.  
Температура.

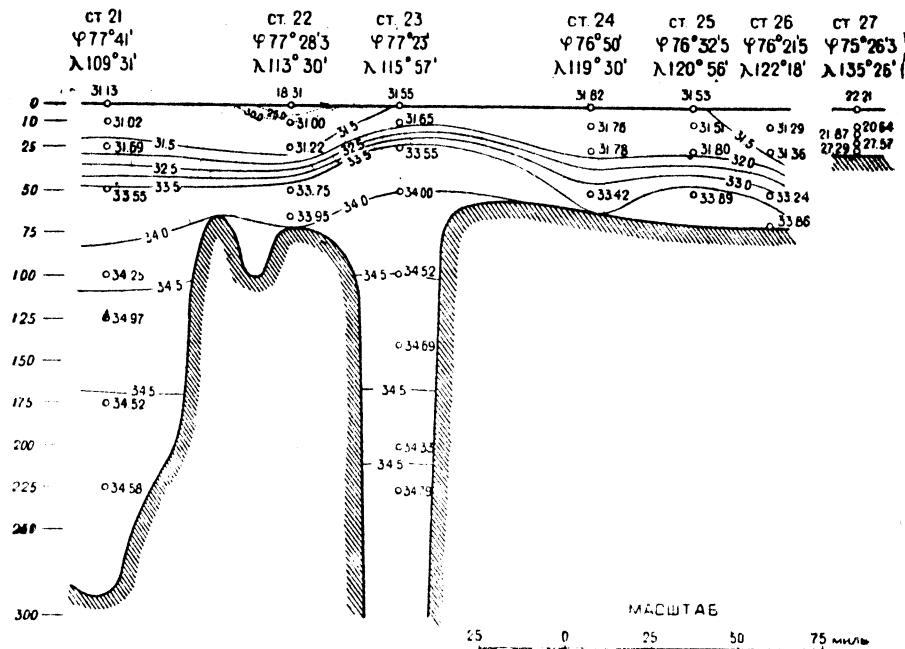


Рис. 31. Гидрологический разрез, сделанный в море Лаптевых. Соленость.

станциях несколько выше (но ниже 25 м глубины). Соленость этой толщи в пределах слоя от 50 до 75 м (на станции № 23 и на глубине 25 м) колеблется в пределах от 33,24 до 33,95‰.

Ниже только что указанного слоя солености держится от 34,25 до 34,97‰ (на станции № 23 на глубине 50 м соленость 34,00‰).

Происхождение этой засолоненной с низкими температурами толщи следует отнести к высоким широтам полярного бассейна. Если мы сравним его элементы (температуру, соленость и щелочинный коэффициент) с толщей наших северных станций в Карском море (станции №№ 16, 17,

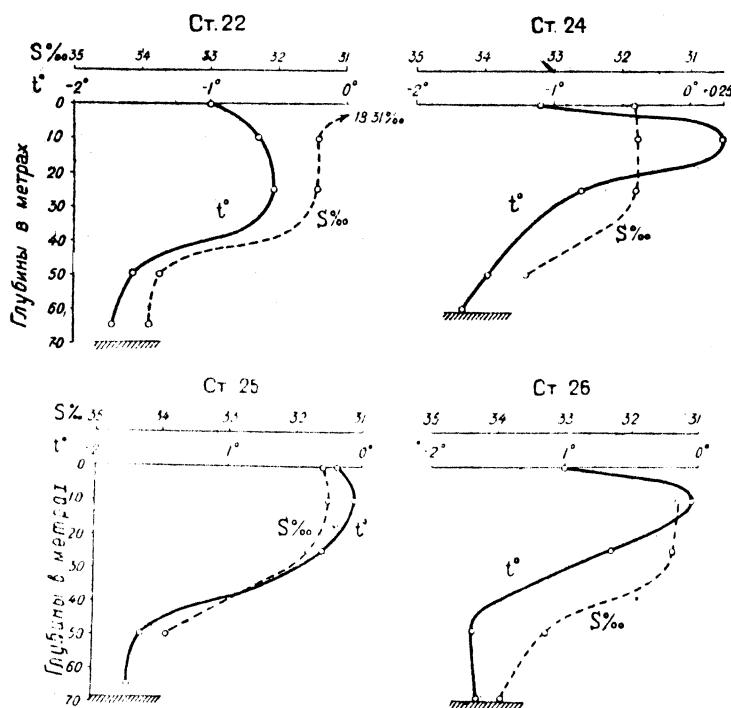


Рис. 32. Распределение температуры и солености на станциях в море Лаптевых, взятых на малых глубинах.

18 и 19), то мы увидим полную аналогию. Естественно поэтому, что мы и эту толщу моря Лаптевых считаем принесенной с севера, подобно тому как та же толща припесена с севера в Карское море.

Эта холодная полярная толща в море Лаптевых своей верхней частью видимо представляет предел распространения вниз вертикальной зимней циркуляции, засолоняющей и охлаждающей поверхность водной толщи.

Рассмотрим теперь чрезвычайно интересные наблюдения, сделанные на станции № 23. Холодная — будем ее называть "полярная" — толща приподнята здесь до 50 м глубины. Соленость от 34,00‰ на глубине 50 м идет до наименьшего наблюдавшегося горизонта в 225 м, где имеет величину 34,79‰, т. е. она довольно однообразна. Иное

дело представляет температурная стратификация. От глубины 50 м, где температура, равная  $-1,72$ , в данном случае характеризует холодный промежуточный слой, вниз идет повышение температуры до  $-1^{\circ},47$  (на глубине в 150 м). Дальше — к 200 м мы имеем вновь понижение до  $-1^{\circ},76$ . Наконец, на глубине 225 м у нас наблюдается резкое повышение температуры, имеющей здесь величину, равную  $-1^{\circ},05$  (рис. 33).

К сожалению, как уже указывалось выше, на "Челюскине" мы не имели возможности опускать батометры глубже 225 м. Поэтому дальнейшее распределение температур в более низких горизонтах данной впадины осталось невыясненным.

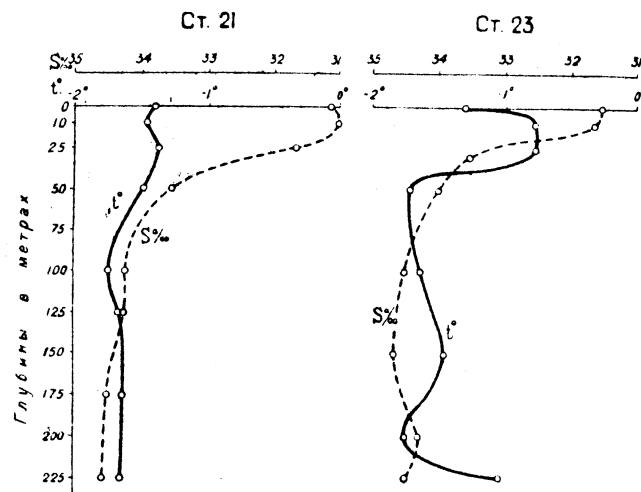


Рис. 33. Распределение температуры и солености на станциях в море Лаптевых, взятых на больших глубинах.

Обратимся, однако, к сопоставлению наших наблюдений с ранее произведенными исследованиями, именно с наблюдениями Ф. Нансена на "Фраме"<sup>1</sup> и с наблюдениями экспедиции на "Сибирякове".<sup>2</sup>

Ниже мы приводим две из серий Нансена, взятых на параллелях  $81^{\circ}46'$  и  $81^{\circ}44'$  N и на меридианах моря Лаптевых:  $121^{\circ}40'$  и  $127^{\circ}55'$  E, а также две станции "Сибирякова", расположенные к северу от мыса Молотова (станция № 9) и невдалеке от мыса Лаврова (о. Большевик) — станция № 11.

В данных разрезах мы видим абсолютно одинаковые солености и одну и ту же температурную стратификацию. Граница перехода низкой температуры к более повышенной с увеличением глубины на станциях "Сибирякова" и "Челюскина" лежит около 200 м глубины. На станциях "Сибирякова" ее можно усмотреть даже на несколько меньшей глубине (немного выше 200 м), в то время как на станции "Че-

<sup>1</sup> Fridtjof Nansen, The Oceanography of the North Polar Basin. The Norwegian North Polar Expedition 1893—1896. Scientific results, Vol. III, London, 1902.

<sup>2</sup> Научные результаты экспедиции на "Сибирякове" в 1932 г., ч. I. В. Ю. Бибье, Температура и соленость морской воды. "Труды Аркт. инст.", т. X, № 1, 1933 г., стр. 39—47.

люсина" она несколько ниже 200 м. Этого и следовало ожидать, поскольку станции "Сибирякова" расположены значительно севернее станций "Челюсина".

Серия № 26 "Фрама"  
23—27 VI 1894 г.

Серия № 18 "Фрама"  
13—16 VIII 1894 г.

Ст. № 9 "Сибирякова"  
15/VIII 1932 г.

$$\varphi = 81^{\circ} \frac{36'}{46'} N, \lambda = 121^{\circ} \frac{6'}{40'} E. \quad \varphi = 81^{\circ} \frac{6'}{44'} N, \lambda = \frac{127^{\circ} 55'}{128^{\circ} 00'} E \quad \varphi = 81^{\circ} 28' N; \lambda = 96^{\circ} 54' E$$

Глуб. в м	t°	S% <sub>00</sub>	Глуб. в м	t°	Глуб. в м	t°	S% <sub>00</sub>
10	-1,62	29,74	5	-1,55	0	-0,90	29,20
50	-1,71	33,41	10	-1,55	10	-1,52	30,23
100	-1,58	34,58	50	-1,75	25	-1,45	33,96
120	-1,32	34,47	100	-1,62	50	-1,74	—
140	-0,97	34,60	120	-1,47	75	-1,48	—
160	-0,68	34,72	140	-1,19	100	-1,40	34,67
200	-0,22	34,98	160	-0,80	200	-1,38	34,67
250	0,49	35,22	200	-0,23	300	-0,37	34,92
и т. д.			и. т. д.				

Ст. № 11 "Сибирякова"

20/VIII 1932 г.

$$\varphi = 79^{\circ} 01' N; \lambda = 105^{\circ} 48' E$$

Ст. № 33 "Челюсина"

3/IX 1933 г.

$$\varphi = 77^{\circ} 23' N; \lambda = 115^{\circ} 57' E$$

Глуб. в м	t°	S% <sub>00</sub>	Глуб. в м	t°	S% <sub>00</sub>
0	-0,20	5,57	0	-1,3	31,55
10	-1,67	31,41	10	-0,78	31,65
25	-1,54	32,78	25	-0,78	33,55
50	-1,60	34,34	50	-1,72	34,00
75	-1,52	34,87	100	-1,64	34,52
100	-1,52	34,52	150	-1,47	34,69
150	-1,45	34,61	200	-1,76	34,33
200	-1,30	34,02	225	-1,05	34,79
250	-0,92	34,71			
265	-0,74	34,72			

Значительно выше расположена эта граница в сериях Нансена,<sup>1</sup> где ее положение находится вблизи горизонта в 120 м.

Здесь на более западной серии № 16 она выше (между 100 и 120 м), чем на лежащей восточнее ее серии № 18 (где она на 120 и 140 м).

Эта толща с повышенной температурой, достигающей у Нансена на глубине около 250 м положительных значений, как известно, является атлантической водой, принесенной в полярный бассейн. Из полярного бассейна таким образом эта вода частично поступает в море Лаптевых, следуя глубокими желобами (одним или несколькими), врезанными в континентальную ступень к востоку от архипелага Северной Земли и Тай-

<sup>1</sup> Следует отметить, что приведенные нами серии "Фрама" даны в сокращенном виде, так как они в действительности включают очень большое число горизонтов наблюдений. Так, серия № 16 состоит из 36 наблюденных горизонтов до 1600 м глубины, серия № 18 из 56 горизонтов до 3800 м глубины.

мырского полуострова. Как показывают наши наблюдения, она проникает далеко на юг, достигая почти 77-й параллели. В своем движении как по полярному бассейну, так и особенно по морю Лаптевых атлантические воды уходят вниз, т. е. понижают горизонт своей верхней границы. Это происходит вследствие их большей плотности. Надо полагать, что на их толщу, идущую по большим глубинам моря Лаптевых, расположенным, видимо, по желобам, накладываются иные толщи, поступающие из других частей полярного бассейна. Движение воды по желобам вероятно происходит весьма медленно, и возможно, что оно несколько отлично от циркуляции более верхних толщ. В таком плане рассуждений на нашей станции № 23 толщу воды на глубинах 50 и 100 м можно рассматривать как наложенную на полярную толщу с атлантической водой, верхний горизонт которой имеет температуру  $-1^{\circ} 47'$ .

Щелочный коэффициент глубинных слоев нашего разреза в море Лаптевых сравнительно высок.

Так, на станции № 21 и в придонных слоях остальных станций, исключая станцию № 23, он заключен в пределы от 7172 до 7496. На станции № 23 он несколько ниже, именно от 7079 до 7160.

Вернемся теперь к рассмотрению слоев воды, лежащих в нашем разрезе на холодных толщах полярного происхождения. Как мы уже указывали, эти слои расположены на 25 м глубины и выше, за исключением станции № 23, на которой полярная толща еще занимает 25-метровый горизонт. В отношении солености мы можем считать эту толщу результатом зимней вертикальной конвекции, установившей известную гомохалинность на глубину своего воздействия. Установить причину довольно высоких температур, достигающих даже положительного значения, труднее.

Положительная температура в  $0^{\circ} 24'$  на глубине 10 м станции № 24, принимая во внимание соленость в  $31,76^{o}/_{\text{o}}$ , естественно не может быть объяснена прямым воздействием каких-нибудь, например хатанго-анабарских, речных вод (рис. 32). За главную причину прогрева этой толщи с ее зимней засоленностью, видимо, приходится признать влияние температуры воздуха и передачу тепла на глубину вследствие теплопроводности воды. Поскольку, однако, температуры на глубинах 10 и 25 м на большей части станций выше, чем в тонком поверхностном слое, нам приходится говорить о том, что на протяжении довольно продолжительного времени данный участок моря был лишен льда.

С другой стороны, представляется возможной передача некоторого количества тепла и в горизонтальном направлении при соприкосновении с речными струями. Этим можно было бы объяснить и более высокие температуры на юго-восточных станциях нашего разреза. Эти воды, как будет показано ниже, описав циркуляцию, должны были где-то южнее соприкоснуться с речными водами.

В общем же следует подчеркнуть то, что непосредственного присутствия речных вод на данном участке моря из нашего разреза совершенно не усматривается.

Пониженные солености поверхностного слоя в северо-западной части нашего пути в море Лаптевых, как уже указывалось в анализе поверхностных наблюдений, обусловлены таянием льда.

Следует отметить, что в 1934 г., при походе ледореза "Литке", шедшего несколько южнее района наших станций (№№ 24—26), была

отмечена очень высокая поверхностная температура в  $6^{\circ}$ .<sup>1</sup> Конечно, неизвестно, на какую глубину распространялись эти нагретые воды, которые Вс. А. Березкин характеризует как „анабаро-хатангские“. Исходя из времени, в какое „Литке“ проходил в этом районе (первая половина августа), можно предположить, что это воды одного из летних высоких паводков, какими характерен режим полярных рек, к типу которых, вероятно, принадлежат Анабара и Хатанга. Можно, однако, предположить, что слой этой нагретой воды был весьма тонок. „Челюскин“ проходил здесь в начале сентября. А это время вообще соответствует осеннему падению уровня полярных рек или паводкам небольшой высоты. Наконец возможно, что речные струи на поверхности в отдельные годы имеют неодинаковые направления. Они также легко могут изменять свое направление под действием ветров.

Теперь обратимся к станциям, взятым нами в восточной части моря. Это будет станция № 27 у о. Бельковского и станция № 28 в проливе Санникова, вблизи мыса Медвежьего. Область непосредственного влияния речных вод Лены, как уже было указано, почти вся осталась вне наших

Рис. 34. Распределение температуры и солености на станции № 27 близ острова Бельковского.

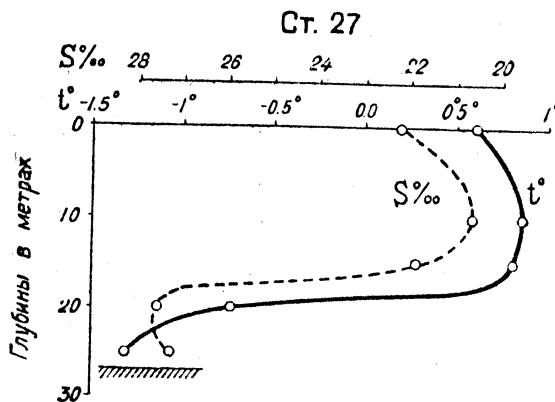
глубоководных наблюдений. Судя, однако, по поверхностным наблюдениям, анализ которых был приведен выше, стрежень ленских вод проходит недалеко от о. Бельковского, и, следовательно, станция № 27 может до некоторой степени охарактеризовать эти воды (рис. 34).

На станции № 27 мы видим положительные температуры в  $0,6-0,85$  до глубины 15 м при солености от 20,64 до  $21,87\%$ . На глубине 20 м температура переходная, и наконец на глубине 25 м мы имеем температуру  $-1^{\circ}32$ . Соленость нижних слоев (от 20 до 25 м) больше, чем в слоях, которые прилегают к поверхности. Здесь она равна  $27,57-27,29\%$ . На всей вертикали здесь ясно сказывается и распреснение и отопление речными водами. Различное воздействие их на верхние и на нижние слои может быть объяснено теми факторами, какие были наблюдаемы в восточной части Карского моря в 1930 и 1931 гг. у зимовья Колосовых.<sup>2</sup>

На описываемую нами верхнюю 15-метровую толщу (в Карском море у зимовья Колосовых на 20 м) действуют короткие периоды (суточные или декадные) колебания метеорологических элементов, а также волнение. Нижняя толща подвержена только суммарному вли-

<sup>1</sup> Вс. Березкин, Поход „Литке“ 1934 г., „Морской сборник“, № 12, 1934 г.

<sup>2</sup> П. К. Хмызников, К гидрологии восточной части Карского моря. „Исследования морей СССР“, вып. 18, Гос. гидрол. инст., Л., 1933 г., стр. 31-34.



янию метеорологических факторов, к тому же более долгих промежутков (порядка полумесяца или месяца).

Распресняющее влияние, повидимому, здесь относительно больше, чем передача тепла. Последняя идет за счет теплопроводности, а не путем перемещивания волнением, как в верхней толще.

Рассмотрим теперь станцию № 28. Здесь, кроме поверхностного слоя, имеющего температуру несколько ниже нуля, остальная толща прогрета до дна и имеет максимальную температуру на глубине 10 м в  $0^{\circ}46$ . Соленость заключена в пределы от 20,43 до  $21,85\%$ .

Для гидрологической характеристики данного района имеются лишь наблюдения, относящиеся к зимнему периоду 1928 г.

Сравним нашу станцию с взятыми в этом районе станциями со льда. <sup>1</sup>

Ст. № 10 Янск. эксп. 7/IV 1928 г.			Ст. № 9 Янск. эксп. 6/IV 1928 г.			Ст. № 28 „Челюскина“ 6/IX 1933 г.		
Глубина от верхн. поверхн. льда (м)	t°	S% <sub>00</sub>	Глубина от верхн. поверхн. льда (м)	t°	S% <sub>00</sub>	Глубина (м)	t°	S% <sub>00</sub>
2,5	-1,17	21,73	2,5	-1,14	21,00	0	-0,1	20,43
5,5	-1,16	21,43	5,0	-1,15	20,79	10	0,46	21,07
			10,0	-1,17	20,85	15	0,16	21,35
			15,0	-1,15	20,95			
			20,0	-1,16	31,31			
			24,5	-1,15	31,40			

Интересно отметить, что соленость нашей летней станции та же, что и зимой подо льдом. Из этого можно сделать вывод, что лед в 1933 г. был вынесен из пролива и его таяние не сказалось (или мало сказалось) на солености водной толщи. Зато явление прогрева здесь налицо. Признаков же непосредственного влияния ленских пресных вод нет никаких, если не считать высокого щелочного коэффициента водной толщи. Величина последнего на двух наших станциях (№№ 27 и 28) заключена в пределы от 8553 до 9608. Конечно, весь район восточной части моря Лаптевых вследствие многолетнего влияния ленских вод имеет некоторые черты пресноводного бассейна, в частности высокую щелочность.

## § 7. Течения в море Лаптевых

Данных о циркуляции вод в море Лаптевых до настоящего времени не имелось. Лишь Нансеном было высказано предположение, что в данном море существует круговое течение против часовой стрелки.

К такой схеме Нансен пришел из анализа расположения льдов, вытягивающихся с севера на юг под берегом Таймырского полуострова. Наконец, К. К. Неупокоевым в логии было указано,<sup>2</sup> что „из постоянных течений замечено как бы отжимание от берега, особенно при устье р. Лены, воды которой чувствуется на 200 миль в море“.

<sup>1</sup> П. К. Хмызников, Некоторые данные о зимнем режиме в 1927/28 г. проливов архипелага Новосибирских островов и Янского залива. „Исследование морей СССР“, вып. 15, Гос. гидрол. инст., Л., 1932 г.

<sup>2</sup> К. К. Неупокоев, Материалы по логии Сибирского моря. Прилож. к „Зап. по гидрографии“, вып. XLVI, Л., 1922 г.

Таблица 12

Глубинные гидрологические станции, взятые в море Лаптевых в 1933 г.  
л/п „Челюсчин“

Глубина в м	$t^{\circ}$	Cl	$S^{\circ}/\text{‰}$	ct	vt	d	Alk	$\frac{\text{Alk}}{S^{\circ}/\text{‰}} \cdot 10^5$
0	- 1,4	17,23	31,13	25,05	556	0	2,274	7805
10	- 1,47	17,17	31,02	24,96	504	56	2,300	7415
25	- 1,40	17,54	31,69	25,50	513	193	2,337	7875
50	- 1,49	18,57	33,55	26,85	370	239	2,515	7496
100	- 1,75	18,96	34,25	27,59	315	394	2,516	7846
125	- 1,72	18,97	34,27	27,61	314	460	2,458	7172
175	- 1,65	19,11	34,52	27,81	296	579	2,540	7858
225	- 1,66	19,14	34,58	27,85	290	681	2,520	7815

Ст. № 21.  $\varphi = 77^{\circ}41' \text{N}$ ;  $\lambda = 109^{\circ}31' \text{E}$   
2/IX, 16 ч. 30 м. Общая глубина 290 м

0	- 1,4	17,23	31,13	25,05	556	0	2,274	7805
10	- 1,47	17,17	31,02	24,96	504	56	2,300	7415
25	- 1,40	17,54	31,69	25,50	513	193	2,337	7875
50	- 1,49	18,57	33,55	26,85	370	239	2,515	7496
100	- 1,75	18,96	34,25	27,59	315	394	2,516	7846
125	- 1,72	18,97	34,27	27,61	314	460	2,458	7172
175	- 1,65	19,11	34,52	27,81	296	579	2,540	7858
225	- 1,66	19,14	34,58	27,85	290	681	2,520	7815

Ст. № 22.  $\varphi = 77^{\circ}28',3 \text{ N}$ ;  $\lambda = 113^{\circ}30' \text{ E}$   
3/IX, 0 ч. 10 м. Общая глубина 70 м

0	- 1,0	10,18	18,81	14,70	559	0	1,620	
10	- 0,65	17,27	31,20	25,09	558	105	2,317	7426
25	- 0,54	17,28	31,22	25,10	551	187	2,311	7402
50	- 1,57	18,68	33,75	27,19	354	296	2,458	7288
65	- 1,72	18,79	33,95	27,34	388	344	2,480	7305

Ст. № 23.  $\varphi = 77^{\circ}23' \text{ N}$ ;  $\lambda = 115^{\circ}57' \text{ E}$   
3/IX, 4 ч. 25 м. Общая глубина свыше 330 м

0	- 1,8	17,46	31,55	25,89	524	0	2,292	7265
10	- 0,78	17,52	31,65	25,46	517	52	2,313	7808
25	- 0,78	18,57	33,55	26,93	370	117	2,391	7127
50	- 1,72	18,82	34,00	27,39	384	201	-	
100	- 1,64	19,11	34,52	27,81	296	342	-	
150	- 1,47	19,20	34,69	27,93	283	459	2,482	7079
200	- 1,76	19,00	34,33	27,65	809	568	2,454	7148
225	- 1,05	19,26	34,79	28,02	274	618	2,487	7160

Ст. № 24.  $\varphi = 76^{\circ}50'$ ;  $\lambda = 119^{\circ}13'$   
3/IX, 12 ч. 10 м. Общая глубина 61 м

0	- 1,1	17,61	31,82	25,61	503	0	2,301	7052
10	0,24	17,58	31,76	25,47	516	51	2,386	-
25	- 0,80	17,59	31,78	25,57	510	128	2,306	7445
50	- 1,48	18,50	33,42	26,91	379	235	2,445	7816
60	- 1,07	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 12

Продолжение таблицы 12

Глубина в м	$t^{\circ}$	Cl	$S^{\circ}/\text{‰}$	ct	vt	d	Alk	$\frac{\text{Alk}}{S^{\circ}/\text{‰}} \cdot 10^5$
0	- 0,2	17,48	31,58	25,39	524	0	2,319	7843
10	- 0,07	17,44	31,51	25,32	530	53	2,362	7491
25	- 0,30	17,60	31,80	25,56	307	180	2,373	7462
50	- 1,65	18,76	33,89	27,30	343	232	2,456	7247
65	- 1,74	-	-	-	-	-	-	-

Ст. № 25.  $\varphi = 76^{\circ}32',5 \text{ N}$ ;  $\lambda = 120^{\circ}56' \text{ E}$ 

3/IX 16 ч. 10 м. Общая глубина 69 м

0	- 0,2	17,48	31,58	25,39	524	0	2,319	7843
10	- 0,07	17,44	31,51	25,32	530	53	2,362	7491
25	- 0,30	17,60	31,80	25,56	307	180	2,373	7462
50	- 1,65	18,76	33,89	27,30	343	232	2,456	7247
65	- 1,74	-	-	-	-	-	-	-

Ст. № 26.  $\varphi = 76^{\circ}21',5 \text{ N}$ ;  $\lambda = 122^{\circ}18' \text{ E}$ 

3/IX, 20 ч. 15 м. Общая глубина 71 м

0	- 1,0	17,32	31,29	25,15	548	0	2,331	7450
10	- 0,05	17,36	31,36	25,22	540	81	2,385	7446
25	- 0,64	17,36	31,36	25,22	540	81	2,385	7446
50	- 1,67	18,40	33,24	26,77	392	194	2,472	7487
70	- 1,62	18,74	33,86	27,27	345	262	-	-

Ст. № 27.  $\varphi = 75^{\circ}26',8 \text{ N}$ ;  $\lambda = 135^{\circ}26' \text{ E}$ 

6/IX, 4 ч. 30 м. (близ о. Бельковского). Общая глубина 27 м

0	0,6	12,29	22,21	17,84	1247	0	1,940	8735
10	0,85	11,42	20,64	16,57	1370	131	1,983	9608
15	0,81	12,10	21,87	17,56	1274	197	-	-
20	- 0,74	15,26	27,57	22,18	830	249	2,468	8952
25	- 1,32	15,10	27,29	21,94	853	291	2,517	9223

Ст. № 28.  $\varphi = 74^{\circ}30',8 \text{ N}$ ;  $\lambda = 139^{\circ}08',4 \text{ E}$  (пролив Саникова)

6/IX, 21 ч. 30 м. Общая глубина 15,5 м

0	- 0,1	14,30	20,43	16,41	1386	0	1,851	9060
10	0,46	11,65	21,07	16,93	1335	136	1,747	8291
15	0,16	11,81	21,35	17,15	1314	202	1,826	8553

По сути дела на этом и заканчиваются наши знания о циркуляции вод в море Лаптевых. Все встречающиеся в литературе указания исходят из предисловия указанных двух исследователей.

Обработав сделанный нами гидрологический разрез в море Лаптевых динамическим методом, мы получили некоторые новые данные о течениях.

За горизонтальную была принята 50-метровая изобарическая поверхность, от которой отложены вверх динамические высоты.

Очень небольшой наклон изобар между станциями № 21 и № 22 указывает на слабое течение в северную половину компаса. Между станциями № 22 и № 28 резкий наклон изобар в противоположную сто-

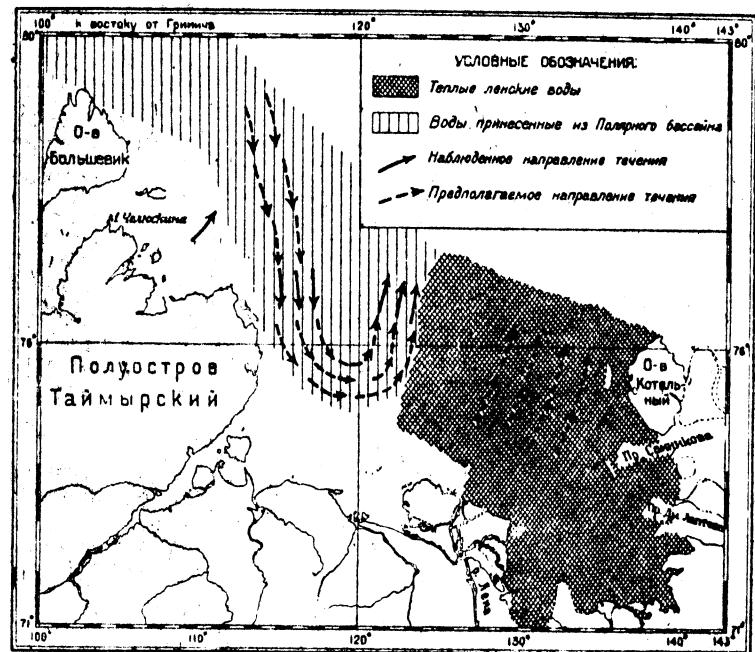


Рис. 35. Схема поверхностных течений в море Лаптевых.

руну отмечает довольно заметное южное течение. Далее между станциями № 23 и № 24 на поверхности изобара почти горизонтальна, имея лишь очень небольшой наклон влево. Такой наклон изобар значительно усиливается между станциями № № 24, 25 и 26. Таким образом, здесь мы имеем опять северное течение.

На глубине 10 м характер наклона изобар такой же, как только что описанный на глубине 25 м; он сохраняется на протяжении станций № № 21, 22 и 23.

Между станциями № 23 и № 24 наклон изобар влево несколько больше, чем на вышеизложенных горизонтах, а между станциями № 24 и № 25 наблюдается уклон в противоположном направлении. Повидному, мы здесь на глубине имеем небольшое завихрение местного характера, направленное по часовой стрелке. Наконец между станциями

№ 25 и № 26 на той же глубине в 25 м наклон изобар аналогичен верхним слоям, т. е. здесь наблюдается северное течение.

Составляя приведенные данные, можно наметить следующую ориентировочную схему течений в западной части моря Лаптевых. Следует подчеркнуть, что из одного разреза мы не можем дать точного направления течения. Мы можем говорить лишь о течении в разрез или из разреза. Наша схема носит лишь качественный, а отнюдь не количественный характер. На таких ориентировочных данных построена схема, приведенная на рис. 35.

Мы видим здесь слабое течение, направленное от о-вов „Комсомольской Правды“ видимо на северо-восток. Параллельно Таймырскому берегу мы имеем более сильное течение на юг, идущее, вероятно, из высоких широт. Это то течение, которое наметил Нансен, исходя из расположения льдов. Оно прижимает лед к берегу Таймырского полуострова и здесь их держит.

Наличие айсбергов, впервые встреченных нами (см. в описании льдов) 3 сентября и л/к „Красин“ 8 сентября к востоку от Таймырского полуострова и принесенных сюда, повидимому, со стороны восточных берегов Северной Земли, хорошо согласуется с этим предположением.

Можно еще предположить, что это течение где-то у параллели 76° поворачивает и идет на северо-восток, возможно сливаясь с течением, направленным из южной части моря.

Однако вероятно, что между струей денской струи, проходящим, как мы видели, недалеко от о. Бельковского, имеются еще завихрения течений.

Наконец в восточной части моря возможны небольшие струи течений, направленные на восток, через проливы, соединяющие море Лаптевых с Восточносибирским морем.

### Глава III ВОСТОЧНОСИБИРСКОЕ МОРЕ

#### § 1. Общие условия похода

„Челюскин“ в Восточносибирском море, включая плавание проливом Санникова, провел время с 7 по 15 сентября. Метеорологические условия за это время могут быть разбиты на три периода. Первый период с 7 сентября по 16 час. 11-го числа характеризуется отрицательными температурами. Это время плавания в западной и средней части моря до момента выхода в распредненный Колымскими водами прибрежный район. Наивысшая температура за этот период была  $-3^{\circ}2$ . Ветры держались преимущественно W и S румбов, за исключением первого отрезка времени (в проливе Санникова), когда наблюдался затихающий ветер с востока. Сила ветра преобладала в 8—4 балла и только в один срок наблюдений достигла 6 баллов (10 м/сек.). Облачность большей частью была полная — 10 баллов.

Второй период плавания с 20 час. 11 сентября до 0 час. 14-го числа характерен положительными сравнительно высокими температурами воздуха, достигавшими  $3^{\circ}5$ . Путь судна в этот период проходил преимущественно вдоль берега Чукотского полуострова. Ветер имел направление от ESE через S до NW. Сила его несколько увеличилась, преобладая в 4 балла и доходя до 6 баллов (10 м/сек.). Облачность также была большей частью полная, лишь изредка уменьшаясь.

Наконец условия третьего периода, именно пути в проливе Лонга, определяются наличием здесь тяжелых льдов. Температура резко упала до отрицательных значений, вплоть до  $-5^{\circ}5'$ . Падению температуры способствовало и изменение направления ветра на W и NW румбы. Ветер с NW, естественно, должен был принести холодную волну с ледового пятна так называемой мифической Земли Андреева, которого мы коснемся ниже. Сила ветра изменилась сравнительно мало, держась величины в 4—5 баллов. Изменение направления ветра и похолодание одновременно изменили состояние облачности, очистив от нее небо к 8 час. 15 сентября.

Видимость в первое время плавания в Восточносибирском море была очень плохая — преобладал туман с частыми осадками в форме дождя и снега. Во вторую половину пути, особенно под берегом Чукотского полуострова, видимость улучшилась до 7 и даже 8 баллов.

Волнения не наблюдалось, и даже в плавании по чистой ото льда воде оно не превышало 2 баллов. Во льду, естественно, море было совершенно спокойно.

## § 2. Прокладка пути судна в Восточносибирском море и в проливе Лонга

Обеспечение судовой прокладки пути экспедиции в Восточносибирском море астрономическими обсервациями в разных частях его было неоднажды. При плавании в западной и центральной частях моря почти беспрерывно стоял туман. И без того плохая видимость ухудшалась еще интенсивным снегопадом, продолжавшимся с 12 ч. 7 сентября до 4 ч. 11 сентября, с небольшими перерывами. При наличии непрерывной полной облачности (преимущественно St, Nbst и Frst) и обусловленной осадками и туманами плохой видимостью (в среднем около 1,5 км за 7—10 сентября включительно) астрономические определения мест судна удавались редко.

На пути от мыса Медвежьего (о. Котельный) до якорной стоянки вблизи южного берега о. Новая Сибирь не было ни одного определения. Между тем, отклонившись от счислимого курса, как обычно, влево, „Челюскин“ проходил здесь районом очень малых, не значившихся на карте глубин. Частый судовой промер ручным лотом, а также эхолотом, работавшим беспрерывно иногда в продолжение целой вахты, желательно было положить на карту наиболее точно. По цепеням с якорной стоянки южного берега о. Новая Сибирь, правда, весьма приближенно положенного на карту, и по астрономической полуобсервации, произведенной утром 8 сентября, этот участок пути (от мыса Медвежьего до о. Новая Сибирь) удалось положить довольно точно. Этой удачной прокладке способствовало полное отсутствие льдов на всем проходимом пути на восток от меридиана  $140^{\circ}15' E$ . Незнание точной поправки на девиацию компаса здесь также не могло сильно сказаться, так как курс менялся редко и если менялись, то на румбы, соседние к генеральному курсу. Частые отклонения от курса были лишь при ходе по малым глубинам в районе о. Новая Сибирь. В 18 ч. 17 м. 7 сентября постепенно уменьшающаяся глубина достигла 9,6 м. Не зная точного местоположения судна и считая его дальше, чем оказалось впоследствии, командование в 18 ч. 55 м. изменило курс на WNW, намереваясь уйти от встреченного мелководья, достигавшего уже 8,5 м и примыкавшего, по предположению

капитана, к о. Большому Лиховскому.<sup>1</sup> Пройдя этим курсом всего 4 мили, в 20 ч. достали минимальную глубину 7,3 м. Так как под кильем оставался всего 1 фут воды, то, в ожидании улучшения видимости, здесь на  $\varphi = 74^{\circ}41' N$  и  $\lambda = 147^{\circ}35' E$  был брошен якорь.

Несколько менее точно проложен отрезок пути от о. Новая Сибирь до крайней, достигнутой судном, восточной точки белого пятна карты Восточносибирского моря — к западу от о. Врангеля. Этот участок пути, по длине равный 339 милям, был пройден весь в сплошном тумане, при снегопаде. На западе этого участка — к югу от о. Новая Сибирь — плавание затруднялось еще и малыми глубинами. Простояв на якоре в 10 милях на SW от берега о. Новая Сибирь на глубине 7,3 метра и определив приблизительное свое положение относительно открывшегося в 1 ч. 30 м. 8 сентября с рассеянным туманом берега острова, в 5 ч. 45 м. судно снялось с якоря и пошло малым ходом к S, в кильватер за спущенным на воду вельботом.

Глубины, сначала увеличивающиеся, в 6 ч. 15 м. упали до 7,3 м. В 7 ч. 20 м., когда глубина увеличилась вновь до 12 м, вельбот был поднят на борт, и до 9 ч. 50 м. судно шло к S самостоятельно, пока глубина снова не уменьшилась до 9 м. Простояв здесь на отданном якоре до 10 ч. 25 м. пошли самым малым ходом за плывущим впереди с промером вельботом на SW. С 10 ч. 25 м. из-за густого туманашли опять самостоятельно, но с 11 ч. 30 м., когда туман пронесло, пошли вновь за шлюпкой по глубинам 9—10,5 м. По выходе на глубину 12 м промерная партия на вельботе была вызвана на судно, и с 12 ч. 35 м. от  $\varphi = 74^{\circ}22' N$  и  $\lambda = 147^{\circ}18' E$  „Челюскин“ шел самостоятельно, прибавив ход до среднего. Через 8 миль вышли на глубины 14,5 м и, проложив курс на о. Врангеля, пошли на ESE в расчете, если позволят льды, достичь острова, прибыв к нему „белым пятном“ карты — районом предполагаемой Земли Андреева.

До меридиана  $156^{\circ}87' E$  судно шло беспрепятственно, встречая только на протяжении последних 50 миль отдельные льдины. Далее, до западной границы „белого пятна“ — меридиана  $159^{\circ}32' E$  прохождению судна до некоторой степени мешали встречающиеся полосы льда. Вступив в совершенно неовещенный район спорной Земли Андреева, „Челюскин“ следовал на E, иногда отклоняясь от курса, но мере прохождения полос льда, сплошных до 8 баллов.

Проплы таким образом „белым пятном“ более 80 миль при очень плохой видимости (снег, туман), заставившей перейти на управление кораблем с верхнего мостика, и не имея никакой возможности сделать авиаразведку этого чрезвычайно интересного района центральной части Восточносибирского моря, „Челюскин“, встретив тяжелые льды на меридиане  $163^{\circ}51' E$ , стал спускаться к югу.

В дальнейшем плавании в пределах „белого пятна“ на S и SW (этими курсами судно пошло к Медвежьим островам), на протяжении 93 миль, условия погоды для астрономических наблюдений были несколько благоприятнее. Здесь удалось сделать 3 полуобсервации.

Осетив ледовые условия, рельеф дна с глубинами до 30 м и сорав гидрологический материал по этой никем непосещенной еще западной части района Земли Андреева, никаких признаков которой мы не обнаружили, судно вышло из пределов пятна на  $\varphi = 71^{\circ}51' N$  и  $\lambda = 161^{\circ}41' E$ . В навигацию 1934 г. восточную часть этого „пятна“

<sup>1</sup> По счислению судно шло более южным курсом, чем оказалось в действительности (см. таблицу 13 на стр. 118).

посетил л/к „Красин“ и также установил, что никакой земли в этом районе Восточносибирского моря нет. Осталась совершенно еще неизвестной центральная часть „белого пятна“, т. е. акватория, расположенная между меридианами 164° и 171° Е, протяжением около 180 миль (по параллели 78° N), но предполагать наличие земли в этой центральной части моря оснований нет.

Наиболее точно положен на карту Восточносибирского моря отрезок пути „Челюскина“, пройденного за время с 17 ч. 20 м. 11 сентября до 9 ч. 30 м. 12 сентября при хороших условиях видимости, вне пределов ледяного массива, к югу от видимой иногда кромки которого прошло судно на протяжении 185 миль.

Дальнейший путь на восток в Восточносибирском море до мыса Якан проходил вблизи северного берега Чукотского полуострова, и прокладка его для целей навигации вполне обеспечивалась частым пеленгованием приметных мысов. Правда, точной прокладке всех курсов для гидрографических целей препятствовали тяжелые льды, встреченные на этом участке моря, но наличие достаточного количества глубин прибрежной полосы моря, нанесенных на карту, не требовало большей точности прокладки на существующей карте (№ 984), которой мы пользовались как в плавании, так и при его обработке.

Для характеристики поведения судового магнитного компаса при плавании „Челюскина“ в Восточносибирском море, во время которого, как и при плавании в Карском море и в море Лаптевых, судно отклонялось всегда влево от счислимого пути, приводим табл. 18 суммарных отклонений компаса на отдельных участках пути, развязанных по исправленным астрономическим определениям мест судна. В таблице помещены только те участки пути, которые пройдены в наиболее благоприятных условиях — по чистой воде или, частично, льдами такой сплошности, которая не заставляла часто менять курсы.

Из табл. 13 усматривается еще то, что величина действительного плавания была больше счислимого, что наблюдалось большей частью при нашем плавании и в других морях.

Таблица 13

## Снос корабля в Восточносибирском море

Время и дата		Плавание (в милях)		Линейная невязка (в милях)	Угол отклонения действия пути от счислимого
отъествия	пришествия	по счислению	действит.		
21 ч. 3 м. 6/IX	8 ч. 42 м. 8/IX	147	154	45	19° влево
8 42	8/IX 10 25 10/IX	303,5	328,5	66	11 .
17 20	11/IX 9 30 12/IX	119	135	22	7 .

Интересно отметить одну особенность Восточносибирского моря. Приблизительно в районе к востоку от меридиана 155° Е, по наблюдениям судовых радиостанций „Челюскина“, заметно ухудшилась слышимость приема по радиотелеграфу. То же самое явление отмечалось и при плавании Восточносибирским морем л/п „Сибиряков“ и ледореза „Литке“ в 1982 г.

Таблица 14

## Список астрономических обсерваций, сделанных в Восточносибирском море

№ п/п	Число	Судовое время	Место		Способ опред.	Число наблюд. высот	Плавание в милях	Наблюдатель
			час.	мин.				
Меридиан мыса Медвежьего								
47	8	08	42	X	74°31'0	147°32'0	Сомнера	158 Гаккель
48	8	08	42	X	74 31 0	147 32 0	"	2 Воронин
49	10	10	26	X	72 56 5	163 53 0	"	328,5 Гаккель
50	11	08	45	XI	72 34 0	162 51 0	"	2 Воронин
51	11	09	24	XI	72 34 0	162 51 0	"	4 113,0 Гаккель, Воронин
52	11	13	35	XI	72 09 0	161 44 0	"	5 Гаккель
53	11	17	20	XI	71 35 5	161 40 5	"	5 Гаккель, Воронин
54	12	09	30	XI	70 39 0	167 36 0	"	8 Гаккель
55	12	10	00	XI	70 37 5	167 47 0	"	6 Хмызников
56	12	11	42	XI	70 35 5	168 25 0	"	7 Гаккель
57	15	00	00	XI	69 47 5	176 41 0	"	4 Гаккель
58	15	06	43	XI	69 44 8	177 17 1	"	1 21,0 Воронин
								Мыс Якан
								Всего прошло в Восточносибирском море 959 миль.

### § 3. Рельеф дна

Огромные площади с совершенно неизвестными глубинами, так называемые „белые пятна“— вот что характерно для морской карты Восточносибирского моря. Второю особенностью этого моря является его мелководность.

„Челюскин“ в Восточносибирском море взято 148 глубин (см. табл. 15). Этими промерами значительно пополнены данные о рельефе дна пролива Санникова и западной части моря; пересечены „белые пятна“ в средней его части (на параллели 73°—74° и меридианах 147°—156°), и, налонец, освещена западная часть „белого пятна“ так называемой мифической Земли Андреева.

Наиболее мелководной частью Восточносибирского моря является его западная часть. Здесь мы имеем преобладающие глубины в 9—14½ м (5—8 сажен), и только в проливе Санникова встречаются глубины в 22 м.

Огромная по площасти акватория к востоку от Ляховских островов, не посещенная судами, возможно имеет еще меньшие глубины порядка 7 м. Мелок также, судя по карте, и Благовещенский пролив.

Остров Новая Сибирь, видимо, окаймлен мелководной платформой. Якорная стоянка „Челюскина“ 7—8 сентября при глубине в 7—7,5 м располагалась примерно в 10 милях от берега. У юго-восточной части того же острова глубины в 6,5 м расположены милях в 15—20 от берега.

К северу от о. Новая Сибирь и о. Фаддеевского к о. Беннета и о. Жохова глубины увеличиваются до 30—35 м. К о-вам Де-Лонга, Жаннете и Генриете, повидимому, идет дальнейшее увеличение глубин до 40—50 м.

В востоку от описанной мелководной зоны моря, т. е. в средней его части, мы имеем также увеличение глубин довольно равномерное, лишь с неясно выраженным намеками на меридионально вытянутые желоба. В этой средней части моря, исключая южную прибрежную часть, преобладают величины от 18 до 40 м.

Наиболее глубокой частью описываемого моря является часть его, прилегающая к проливу Лонга. Здесь можно усмотреть более резкое изменение рельефа дна, чем в предыдущих районах. Наибольшая глубина здесь около 55 м. Однако отличительных глубин, за исключением резкого их уменьшения под самым берегом Чукотского полуострова, не усматривается.

### § 4. Льды Восточносибирского моря

В 2 ч. 7 сентября на меридиане 140°12' E „Челюскин“ вышел из льдов пролива Санникова на чистую воду, с отдельными редкими льдинами. Пройдя еще 4 мили на E, судно миновало последнюю узкую полосу мелкобитого льда. Восточная часть пролива Санникова была свободна от льда, как и западная часть Восточносибирского моря. Отдельные льдины были встречены лишь в 10—15 милях к S от о. Новая Сибирь (рис. 36 и 87).

Идя ESE курсом от о. Новая Сибирь, судно на своем пути вновь встретило льды лишь в 3 ч. 9 сентября на меридиане 153°40' E ( $\varphi = 73^{\circ} 31' N$ ). Сначала, на протяжении 52 миль по курсу встречались отдельные льдины, затем, на меридиане 156°36' E судно вошло в полосу мелко-

Таблица 15

## Каталог морских глубин, взятых экспедицией на л/п „Челюскин“

## Восточносибирское море (1933 г.)

Месяц и число	Время	$\varphi$	$\lambda (E)$	№ глубин	Глубина в м	Грунт
7/IX	1 ч. 00 м.	74°32'2	140°00'0	203	22,0	
	2	74 33 0	140 12 0	204	23,0	
7/IX	2 30	74 33 3	140 21 0	205	21,0	
	3	74 33 8	140 30 2	206	21,0	
	4	74 35 2	140 52 2	207	18,0	
	4 30	74 35 7	141 02 3	208	22,0	
	5	70 36 2	141 10 3	209	20,0	
	5 32	74 36 6	141 22 2	210	20,0	
	6	74 37 0	141 32 0	211	20,0	
	6 30	74 37 8	141 44 0	212	20,0	
	7 15	74 38 4	142 00 0	213	20,0	
	8	74 39 5	142 14 3	214	20,0	
	9	74 40 8	142 47 0	215	15,0	
	9 20	74 41 5	142 58 2	216	13,0	
	10	74 42 6	143 25 0	217	13,0	
	10 30	74 41 8	143 44 0	218	13,0	
	11	74 40 6	144 02 0	219	13,0	
	12	74 39 7	144 38 0	220	13,0	
	13	74 38 9	144 56 0	221	14,5	
	14	74 36 4	145 30 0	222	14,5	
	14 15	74 36 0	145 38 5	223	13,0	
	14 30	74 35 8	145 47 0	224	11,0	
	14 45	74 35 0	145 55 4	225	11,0	
8/IX	15	74 34 7	146 02 0	226	11,0	
	15 15	74 34 4	146 09 2	227	11,0	
	15 40	74 33 1	146 33 8	228	9,1	
	16	74 33 3	146 40 0	229	13,0	
	16 30	74 34 6	146 54 0	230	12,0	
	17	74 35 8	147 07 0	231	13,0	
	17 30	74 37 0	147 21 8	232	14,5	
	18	74 38 4	147 34 0	233	12,0	
	18 16	74 38 9	147 38 0	234	9,1	
	18 56	74 39 8	147 50 0	235	8,0	
	20 05	74 41 2	147 34 4	236	7,5	
	22	74 41 2	147 34 4	237	7,5	

Продолжение таблицы 15

Месяц и число	Время	φ	λ (E)	№ глубин	Глубина в м	Грунт
8/IX	12 ч. 16 м.	74° 23' 4	147° 21' 8	252	11,0	
	12 35	74 22 0	147 19 0	253	12,0	
	13 45	74 15 0	147 04 0	254	16,0	
	14	74 14 3	147 09 0	255	14,5	
	15	74 11 8	147 34 0	256	14,5	
	15 20	74 11 0	147 42 0	257	14,2	
	15 40	74 10 0	147 50 0	258	13,5	
	16	74 09 0	147 56 5	259	13,0	
	16 30	74 07 7	148 12 0	260	13,3	
	17	74 05 8	148 27 0	261	13,0	
	17 30	74 04 5	148 41 0	262	13,0	
	18	74 03 0	148 54 4	263	13,0	
	18 30	74 01 0	149 10 0	264	13,0	
	19	73 59 5	149 25 0	265	13,0	
	19 30	73 57 5	149 40 0	266	13,0	
	20	73 55 8	149 56 0	267	13,0	
	20 40	73 53 7	150 18 0	268	16,0	
	21	73 53 0	150 27 0	269	15,0	
	21 30	73 51 0	150 44 4	270	15,0	
	22	73 49 0	151 03 0	271	14,5	
	22 40	73 46 5	151 25 0	272	15,5	
	23	73 45 4	151 36 0	273	15,5	
	23 36	73 43 5	151 58 8	274	17,0	
9/IX	00	73 42 2	152 04 0	275	18,0	
	01	73 38 4	152 38 0	276	15,5	
	02	73 34 8	153 10 0	277	22,0	
	04	73 27 2	154 17 0	278	30,0	
	05	73 23 8	154 49 5	279	34,0	
	06	73 20 3	155 19 0	280	34,0	
	07	73 17 0	155 50 2	281	29,0	
	08	73 13 3	156 23 8	282	27,0	
	10	73 13 3	157 01 0	283	26,0	
	12	73 13 3	157 41 8	284	26,0	
	14	73 13 8	158 22 0	285	22,0	
	16	73 09 0	159 27 8	286	16,0	
	18	73 09 0	160 06 0	287	29,0	
	20	73 09 0	161 08 0	288	27,0	
	21	73 19 0	161 24 0	289	29,0	
	22	73 19 0	161 36 0	290	28,0	
	23	73 19 0	161 52 0	291	29,0	
10/IX	00	73 09 6	162 06 0	292	24,0	
	04	73 01 0	162 10 0	293	28,0	
	06	72 59 9	162 20 0	294	29,0	
	08	72 59 8	163 05 0	295	29,0	
	11 15	72 54 3	163 55 0	296	29,0	
	16	72 38 7	163 58 0	297	26,0	
	18 15	72 40 1	163 49 0	298	28,0	
	20	72 37 0	163 42 0	299	26,0	
11/IX	00	72 39 6	163 40 0	300	28,0	
	08	72 35 4	163 28 0	301	26,0	
	12	72 19 2	161 59 0	302	26,0	

Месяц и число	Время	φ	λ (E)	№ глубин	Глубина в м	Грунт	
11/IX	15 ч. 00 м.	71° 56' 0	161° 40' 0	303	20,0		
	16	71 47 0	161 40 2	304	20,0		
	17	71 38 8	161 40 2	305	22,0		
	18	71 30 6	161 40 2	306	22,0		
	19	71 27 4	162 12 0	307	22,0		
	20	71 24 0	162 42 0	308	20,0		
	21	71 20 4	163 12 0	309	25,2		
	22	71 18 2	163 36 0	310	25,2		
	23	71 16 0	163 58 0	311	19,7		
12/IX	1	71 07 8	164 14 2	312	26,0		
	2	71 05 7	164 32 0	313	25,2		
	3	71 01 3	164 57 0	314	19,7		
	4	70 54 0	165 20 2	315	19,7		
	5	70 51 8	165 46 5	316	23,0		
	6	70 48 2	166 13 0	317	29,0		
	7	70 45 8	166 36 1	318	29,0		
	8	70 42 4	167 02 0	319	33,8		
	10	70 37 8	167 47 9	320	34,8		
	12	70 34 0	168 34 0	321	58,0		
	16	70 20 2	169 55 5	322	30,0		
	22	70 20 0	171 08 0	323	26,0		
13/IX	0	70 21 8	171 22 2	324	25,0		
	4	70 19 8	171 26 0	325	36,5		
	16	70 05 0	173 48 0	326	33,0		
	16	54	70 04 8	173 51 8	327	33,5	
	20	70 04 8	174 26 0	328	38,0		
14/X	00	70 06 7	175 08 4	329	36,5		
	1	70 06 8	175 13 7	330	38,0		
	3	70 05 5	175 24 0	331	36,5		
	4	70 05 0	175 29 0	332	38,0		
	5	70 03 8	175 35 9	333	34,0		
	6	70 02 3	175 59 0	334	29,0		
	7	70 01 8	175 42 2	335	20,0		
	8	70 01 2	175 46 6	336	20,0		
	9	70 00 5	175 50 2	337	20,0		
	9	30	70 00 6	175 52 3	338	22,0	Ил (серый)
	12	69 59 7	176 04 0	339	20,0		
	13	69 49 0	176 09 0	340	16,5		
15/IX	16	69 56 8	176 24 2	341	22,9		
	18	69 54 7	176 25 9	342	20,0		
	19	69 53 0	176 28 0	343	19,2		
	20	69 50 8	176 30 0	344	21,0		
	23	69 48 0	176 49 5	345	18,0	Ил (серый)	
	00	69 47 8	176 42 0	346	20,0		
	4	69 46 2	176 59 0	347	22,9		
11/IX	5	69 46 1	177 07 9	348	22,9		
	6	69 46 0	177 13 0	349	23,8		

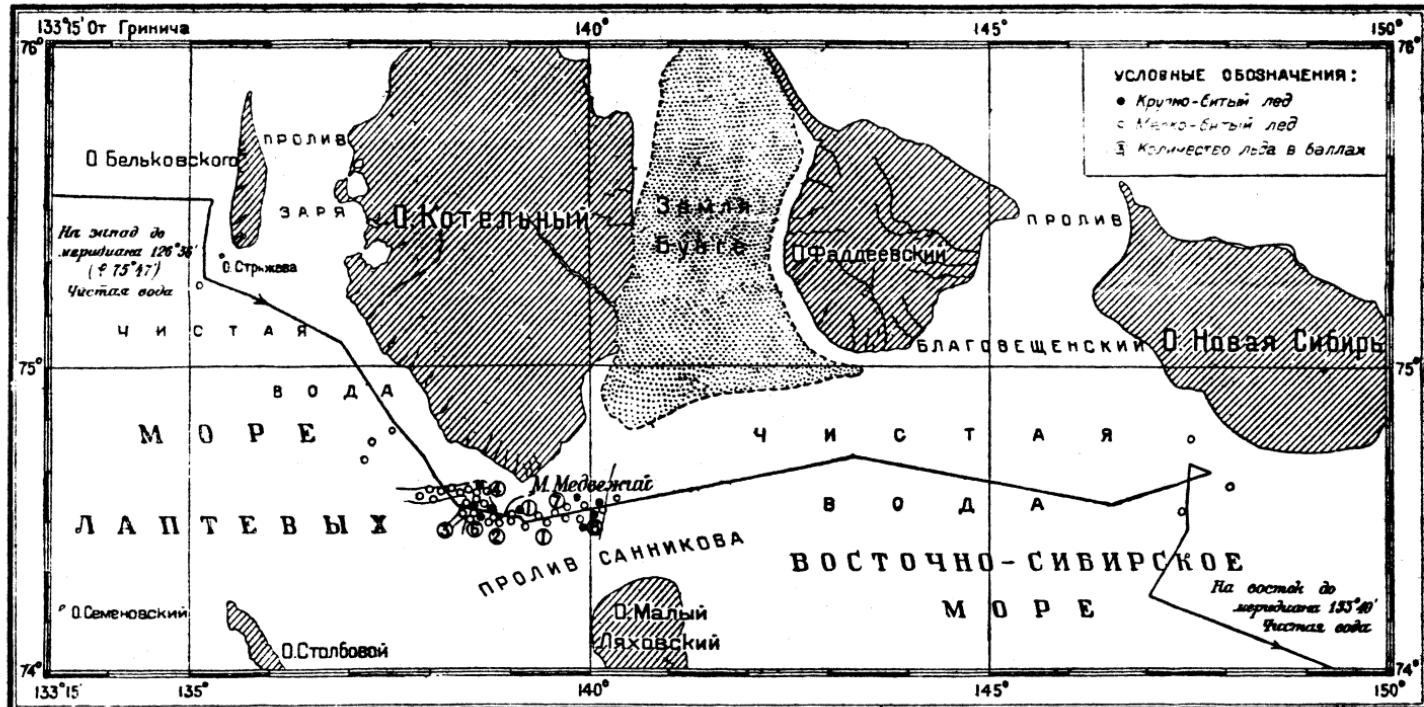


Рис. 36. Состояние льдов в проливе Санникова 6—7 сентября 1933 г.

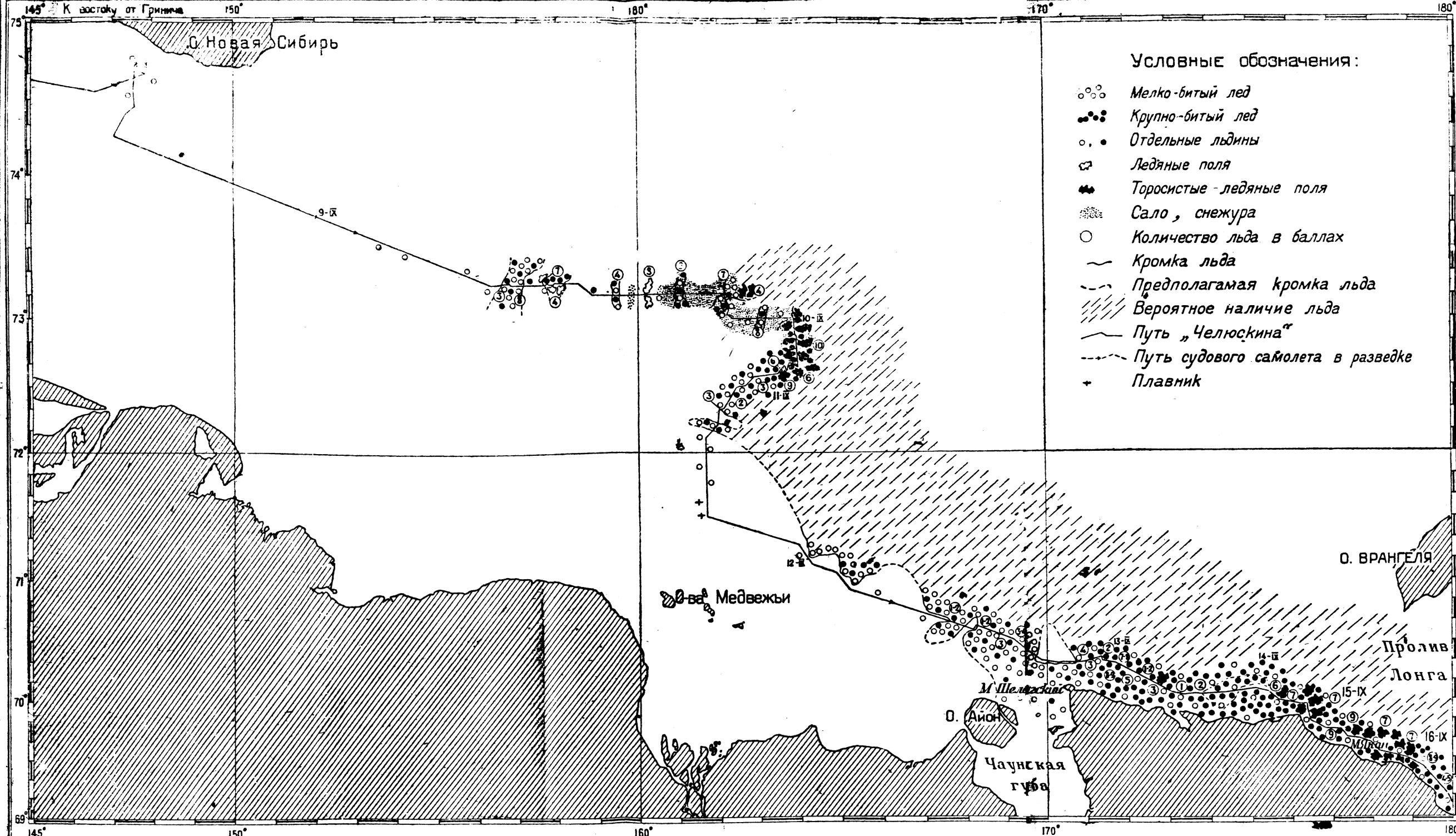


Рис. 57. Карта состояния льдов в Восточносибирском море 5 сентября 1933 г.

и крупнобитого, но сравнительно тонкого и сильно изъеденного льда, сплоченного от 3 баллов у западной кромки и до 8 баллов у восточной кромки этой полосы, шириной около 8 миль. К северу от судна кромка битого льда уходила на NE. Следуя далее, "Челюскин" шел курсом на восток и на меридиане  $157^{\circ}30'$  E встретил ледяные поля (4—5 баллов). Оставляя поля справа, судно шло среди крупнобитого льда, сплоченностью до 7 баллов, но так как и этот лед был слабым и сильно разложившимся, то он мало препятствовал прохождению сквозь него судна. На льду лежал свежевыпавший снеговой покров, а разводья все были покрыты толстым слоем снежжурь от почти непрекращавшегося интенсивного снегопада, начавшегося еще в полдень 7 сентября. Снежжурь и местами блинчатый лед держались до утра 11 сентября, когда снегопад прекратился. После прохождения указанной полосы крупнобитого льда судно шло на протяжении 20 миль снежжурь. По пути встречались лишь отдельные льдины.

От меридиана  $158^{\circ}55'$  E, т. е. от западной границы "белого пятна" карты Восточносибирского моря, "Челюскин" шел по параллели  $73^{\circ}10'$ , пересекая две узкие полосы мелко- и крупнобитого льда (4—8 баллов) и полосу полей (8 баллов), не меняя курса. В 0 ч. 10 сентября на меридиане  $162^{\circ}06'$  E судно, встретив сплоченный до 8 баллов мелкобитый лед и поля, отклонилось к S и затем SE. Дойдя до широты  $73^{\circ}0'$  N среди редких отдельных льдин, оно легло снова на E. На меридиане  $163^{\circ}0'$  E "Челюскин" прошел неширокую полосу мелкобитого льда, а в 9 ч. 40 м. на  $\lambda = 163^{\circ}50'$  E по курсу встретил поля тяжелого торосистого льда. Обходя поля, среди которых был и крупнобитый лед, корабль лег на генеральный курс S, оставляя кромку более сплоченного льда слева. В 14 ч. 15 м. судно миновало встреченную перемычку, к S от которой попадались только редкие льдины. В 15 ч. 45 м. судно находилось в достигнутой им крайней восточной точке "белого пятна" на меридиане  $163^{\circ}58'$  E ( $\varphi = 72^{\circ}38' N$ ). Здесь, идя в тумане, судно встретило прямо по курсу тяжелый лед и от удара об него получило выпячину в обшивке левого борта. Отклонившись для того, чтобы обойти тяжелый лед (6 баллов), "Челюскин" направился на NW самим малым ходом. В 18 ч. он уже лег на генеральный курс W, а в 19 ч. снова на курс S. В 20 ч. "Челюскин" вновь оказался перед крупнобитым 9-балльным льдом, заставившим его отклониться к NW. Далее он пошел более разреженным льдом (6 баллов). С 22 ч. 10 сентября до 3 ч. 25 м. 11 сентября из-за ремонта рулевой машины судно находилось в дрейфе. По наблюдениям дрейф был слабый, восточного направления. По окончании ремонта пароход пошел на SW переменными ходами, преодолевая многочисленные перемычки в крупнобитом льду, сплощенность которого менялась от редкого до 8 баллов. В 8 ч. он отклонился от встреченных полей (9 баллов) к W и прошел этим генеральным курсом 11 миль среди разреженного до 3 баллов крупно- и мелкобитого льда. С 9 ч. 25 м. (на  $\varphi = 72^{\circ}34' N$  и  $\lambda = 162^{\circ}50' E$ ), не встречая большие более сплоченных льдов, "Челюскин" пошел генеральным курсом SW и на  $\varphi = 72^{\circ}20' N$  ( $\lambda = 161^{\circ}58' E$ ) вышел на чистую воду. В 6 милях отсюда к S он прошел еще только полосу мелко- и крупнобитого льда и, минуя далее только редкие льдины, на меридиане  $161^{\circ}40'$  E ( $\varphi = 72^{\circ}06' N$ ) следовал на S— к Медвежьим островам. На этом курсе попадались еще отдельные льдины до  $\varphi = 71^{\circ}50' N$ . Немного южнее, на  $\varphi = 71^{\circ}40'$  и  $71^{\circ}35' N$  дважды был встречен плавник.

Дойдя чистой водой до параллели  $71^{\circ}30' N$ , в 18 ч. „Челюскин“ сменил курс на ESE — к мысу Шелагскому. На меридиане  $163^{\circ}58' E$ , встретив по курсу лед, он отвернул на SE, оставляя кромку льдов влево, и обогнув ее, лег на прежний курс. В 2 ч. 45 м. 12 сентября он приблизился к следующему выступу южной кромки льда на меридиане  $165^{\circ}0' E$ . Далее „Челюскин“ шел на ESE, вне пределов видимости кромки. Отдельные льдины были встречены лишь на меридиане  $165^{\circ}45' E$ . Вновь к кромке льдов судно приблизилось только в 8 ч. ( $167^{\circ}2 E$ ). У кромки льды были мелко- и крупнобитые, разреженные (1—2 балла). 9 ч. 30 м. судно вошло в лед, срезая выступающий к югу язык кромки. Пройдя язык и узкую полосу воды к востоку от нее, пароход вновь встретил кромку несколько сплоченного льда, отвернулся на NE и скоро лег на прежний курс, входя в мелко- и крупнобитый лед (1—2 балла). Дальше ( $168^{\circ}35' E$ ) на восток лед был еще более разреженный — менее 1 балла. К востоку от меридиана  $169^{\circ}15' E$  судно проходило льды, густота которых достигла 3—4 баллов. В 20 милях к NW от мыса Шелагского „Челюскин“ вышел на большую полынью, простиравшуюся на 19 миль к E.

К югу от курса судна, идущего вдоль кромки, до мыса Шелагского и до о. Айон, все пространство было занято мелко- и крупнобитым разреженным льдом. На север полынья, в которой плавали отдельные льдины, простиравась очень далеко, и ее граница была вне видимости. К востоку от полыни крупнобитый лед был сплочен до 4 баллов. Среди этих льдов судно пошло генеральным курсом EtN. В 20 ч., когда „Челюскин“ находился в 12 милях на NE от мыса Шелагского, им были встречены тяжелые 9-балльные крупнобитые льды и отдельные торосистые поля. Отклоняясь в сторону от генерального курса до  $40^{\circ}$ , судно за вахту прошло всего 3 мили. Это были первые тяжелые льды, которые встретила экспедиция в восточном секторе Арктики.

В 9 ч. 18 сентября удалось выйти в менее сплоченный лед (4—5 баллов и далее 1—2 балла). Придерживаясь расстояния от берега 15—17 миль, судно продвигалось на восток разводьями. В сторону берега и мористее лед был более сплоченным.

В 15 милях на NE от мыса Аачим была сделана остановка на большом разводье для производства авиаразведки льдов с самолета. За один час полета был разведен путь на 35 миль. В результате разведки выяснилось, что мористее льды более тяжелы, а под берегом хотя и есть разводья большой протяженности, но зато есть и трудные перемычки между ними, в виде уплотненных скоплений льдов. Принимая во внимание эти данные разведки, командованием было решено продолжать путь в том же направлении, придерживаясь берега на том же расстоянии.

От места разведки судно прошло разреженными льдами (2 балла) всего 18 миль. Дальнейший путь проходил через 8—9-балльные льды. В наступившей темноте путь пришлось прокладывать при помощи носового прожектора. На меридиане мыса Кекурного была пройдена ненширокая полоса менее сплоченного (2 балла) льда, к востоку от которой льды оказались еще более сплоченными (до 9 баллов). С 6 ч. 35 м. до 7 ч. 50 м. 14 сентября из-за плохой видимости (туман и снегопад), находясь в мелко- и крупнобитом (7 баллов) льду, судно остановилось и стало дрейфовать со льдами. Редкие разводья между льдинами были покрыты слоем снежуры. При наблюдавшемся сильном ESE дрейфе происходили перегруппировки льдов, в результате которых

в 7 ч. 50 м. они стали быстро уплотняться. Пробиваясь время от времени на более разреженные места, судно прошло мыс Билингса в 6 милях от последнего, продвигаясь за вахту (считая и попутный дрейф) на 11 миль. Пробиваясь сначала к E на показавшиеся разводья, затем к S, судно шло малым ходом среди 9-балльного крупнобитого льда и полей, приближившись к берегу на 5 миль. В 17 ч. 30 м. снегопад окончился, видимость улучшилась, и до наступления темноты пробиваться на SSE было легче. За эту вахту удалось пройти 6 миль. С наступлением темноты судно легло в дрейф до рассвета. Скорость попутного ESE дрейфа достигала, как и ранее, 1,5 мили за вахту.

С 8 ч. 15 сентября машина заработала, и судно, стоявшее в 8-балльном льду, прошло разводьями, с появившимися уже на них салом и кашей, со скоростью 1,5 мили на E и SE. На меридиане мыса Якан оно вошло в лед (крупнобитый и поля), сплоченный до 10 баллов, но спустя  $3\frac{1}{2}$  часа ему удалось пройти редкими разводьями среди торосистых полей на большое разводье. Для встречи прилетевшего с мыса Северного самолета „Н-4“ в этом разводье на  $\varphi = 69^{\circ}41' N$  и  $\lambda = 177^{\circ}38' E$  „Челюскин“ остановился и лег в дрейф. В разводье местами было сало и ледяная каша, а по кромке разводья имелся и нилас.

Состояние льдов Восточносибирского моря по трассе, пройденной „Челюскином“, можно резюмировать следующим образом.

Скопление мелко- и крупнобитых, слабых, рыхлых, сильно разложившихся льдов в проливе Санникова не препятствовало прохождению „Челюскина“ даже в темное время суток. В западной части, примыкающей к Новосибирским островам, и на восток до меридиана  $156^{\circ}40' E$  Восточносибирское море было совершенно свободно от льдов, если не считать отдельных льдин, имевшихся вблизи южного берега о. Новая Сибирь и при подходе к кромке льдов центральной части моря, т. е. на протяжении 830 миль, пройденных судном в этом районе. Центральная часть моря (на E от меридиана  $156^{\circ}40' E$ ) была пройдена на восток до меридиана  $164^{\circ} E$ . Заполненная крупно- и мелкобитым льдом и частично полями, скопленными до 9 баллов, эта часть моря не столь была трудно проходима из-за ледовых условий, сколько из-за очень плохих условий видимости (густой туман и почти беспрерывный снегопад). В районе, ограниченном на NW меридианом  $161^{\circ}30' E$  и параллелью  $72^{\circ}10' N$  и на SE меридианом мыса Шелагского, плавание было весьма благоприятным. Большая часть пути в этом районе пройдена чистой водой, хотя часто вблизи видимой кромки льдов. На западном отрезке этого участка на восток от меридиана п-ова Карчык преимущественно мелкобитые льды были сильно разрежены и не служили сколько-нибудь серьезным препятствием для плавания. На последнем участке Восточносибирского моря — восточном, от мыса Шелагского до мыса Якан ледовые условия были наиболее тяжелы как по сплоченности льда, так и по его характеру. Преимущественно крупнобитые торосистые льды и поля были очень массивны. На пути от мыса Билингса до мыса Якан встречались стамухи на глубине 20 м. По мере продвижения на восток льды становились сплоченнее, и у мыса Якан количество их доходило до 10 баллов. Льды этого района моря ничем не отличались от тяжелых льдов Чукотского моря. Трудность продвижения во льдах восточной части Восточносибирского моря усугублялась еще тем, что, кроме снежуры и сала, в разводьях появился и нилас, мешавший судну раздвигать льды своим корпусом.

### § 5. Поверхностный слой воды в Восточносибирском море

Несмотря на довольно частое посещение судами Восточносибирского моря, особенно в его восточной части, материалов по наблюдениям над поверхностным слоем воды опубликовано чрезвычайно мало. Весьма немногочисленные наблюдения Г. Свердрупа на „Мод“, им же опубликованные на карте наблюдения „Таймыра“ и „Вайгача“ и, наконец, работы, произведенные „Сибиряковым“ и „Питке“ — вот весь материал о поверхностном слое данного моря, которым мы располагаем. Интересные данные также должна дать обработка материалов, собранных во время похода ледокола „Красин“ в 1934 г.

Наблюдения „Челюскина“ над поверхностным слоем представляют известную ценность в том отношении, что они освещают гидрологию поверхностного слоя пролива Санникова и частично „белого пятна“, лежащего к северо-северо-востоку от устья р. Колымы — район так называемой мифической „Земли Андреева“.

Наши поверхностные наблюдения приведены в табл. 16. При рассмотрении их бросается в глаза в общем большая однородность величин гидрологических элементов температуры и солености на огромном проходимом пространстве, охватывающем почти  $50^{\circ}$  по долготе.

Соленость, за исключением двух наблюдений под берегом Чукотского полуострова, меняется в большинстве случаев весьма медленно. Так, от меридиана о. Котельного до меридиана устья р. Колымы на протяжении 20 с лишним долготных градусов наши наблюдения заключены в пределы от 17,97 до 22,92‰, каковую амплитуду колебания для условий распространенных районов надо считать весьма небольшой. Температура на этом протяжении колеблется в пределах от 0,2 до  $-1^{\circ}1$ .

Если мы, подобно тому, как это сделал В. Ю. Визе,<sup>1</sup> солености участка наших наблюдений от 150-го меридиана до 160-го сравним с картой изогалий Г. Свердрупа,<sup>2</sup> то увидим, что соленость у нас была, примерно, на 1,8‰ выше, чем у Свердрупа.

В. Ю. Визе приближение на этом участке (152—158-й меридианы), но южнее, в 1932 г. нашел явление обратное. Соленость, наблюденная при проходе „Сибирякова“, оказалась ниже, чем снятая с карты Свердрупа.

В этом районе, в широте примерно  $73^{\circ}\frac{1}{2}$  и долготе в  $154^{\circ}\frac{1}{4}$ , отличающемся некоторым распределением, оказывается влияние р. Индигирки. Наблюдения, сделанные через 20 миль, дают последовательно такие величины солености (в направлении с запада на восток): 22,70, 19,69, 17,97, 19,45, 20,82, 22,59‰.

В таком понижении солености до величины в 17,97‰ оказывается влияние речной струи р. Индигирки, устье которой от данного пункта отстоит приблизительно в 135 милях.

Далее, к востоку, зонами пониженной солености являются участки на 161—162-м меридианах и восточнее 166-го меридиана, причем минимум солености располагается на меридиане  $172^{\circ}\frac{1}{2}$  (на широте  $70^{\circ}\frac{1}{2}$ ).

На первом из приведенных участков, именно на расположенному между 161 и 162-м меридианами, отмечено понижение солености до

<sup>1</sup> Научные результаты экспедиции на „Сибирякове“ в 1932 г., ч. 1, В. Ю. Визе. Температура и солености морской воды. „Труды Аркт. инст.“, т. X, № 1, 1933 г., стр. 64.

<sup>2</sup> N. U. Sverdrup, The Waters on the North-Siberian Shelf. The Norwegian North Polar Expedition with the „Maud“. 1918—1925 Scientific Res., vol. IV, № 2. Bergen, 1929, pp. 75 и 77.

Наблюдения над поверхностным слоем воды

Восточносибирское море

Дата и время	φ	λ(Е)	t° воды	S‰	Alk	Alk 10 <sup>6</sup> S‰	Волнение в баллах	W	Лед
7/Х									
1 ч. 00 м.	74°32'2	140°00'0	-0,9	19,90	1,700	8543	0	2	Кр.-мелкобит. 7—8 баллов
2	74 38 8	140 30 2	-0,7				0 высь	0	Отдельные льдины
3	74 36 2	141 10 0	-0,5	19,47			0 высь	0	Чистая вода
7	74 38 2	141 52 0	-0,6				0	2	
9 10	74 41 0	142 52 0	-0,5	18,95	1,773	9356	0	2	
11 15	74 40 4	144 08 0	-0,4	18,48	1,632	8831	0	1	
12 30	74 40 0	144 14 0	-0,4	18,03	1,622	8916	0 высь	2	
14	74 36 4	145 80 0	-0,1	18,50	1,665	9000	1	3	
15 30	74 38 8	146 28 5	0,0				1	2	
18	74 38 4	147 34 0	0,1	18,87	1,573	8836	2	3	
19 30	74 40 0	147 40 0	0,1				1	3	
8/Х									
9 ч. 00 м.	74 30 4	147 34 0	0,2	19,74	1,815	9195	0 высь	6	Отдельные льдины
16	74 09 0	147 56 5	-0,1	18,59	1,549	8332	1	5	
20 30	73 54 2	150 10 2	-0,4	19,67	1,675		1	5	
9/Х									
00 ч. 00 м.	73 42 2	152 04 0	-0,4	22,70	1,514	6670	0		Чистая вода
2	73 34 8	153 10 0	-0,2	19,69	1,668		0	8	
4	73 27 2	154 17 0	-0,4	17,97	1,968	10924	0	2	Редкие отд. льдины
6	73 20 3	155 19 0	-0,5	19,45			1	3	То же
7	73 17 0	155 50 2	-0,4	20,82	1,620	7824	0	2	
9	73 13 4	156 43 0	-0,8	22,59	1,779	7876	0	4	Мелко-крупнобит. лед. 3 б.
11	73 13 0	157 20 0	-0,8	22,92	1,752	7644	0	2	Отдельные льдины
13	73 13 8	157 53 0	-0,8	22,01	1,894	8605	0	2	Обломки полей 4 б. Лед тонк., сильно разъед. с молодым снеговым покровом
15	73 09 8	158 52 5	-1,0	21,71	1,760	8148	0	2	Отд. редк. кр. бит. льдины
17	73 09 7	159 46 0	-1,1	22,72	1,779	7880	0	3	Сало
18 30	73 09 8	160 19 7	-1,1	22,34	1,761	7888		8 б.	Ледяные поля
23	73 19 0	161 52 0	-1,5	22,47	1,714	7628	0	3	Сало

Продолжение таблицы 16

Дата и время	φ	λ(E)	t° воды	S°/oo	Alk	Alk S°/oo	Волнение в баллах	Вид. в бал.	Лед
10/IX									
1 ч. 00 м.	71°07'4	162°08'0	—1,5	23,82	1,476	6196	0	4	Сало, снежура, отд. льдины
4	72 01 0	162 10 0	—1,4				0	4	Тоже
7	72 59 2	162 42 2	—1,3	22,74	1,769	7779	0	3	•
9	72 59 2	163 33 0	—1,2	21,83	1,811	8296	0	2	Снежура, отд. меж. льдины
12 25	72 49 8	163 16 0	—1,0	15,64	1,857	11873	0	4	Торосист. поля
15 30	72 39 8	163 58 5	—1,0				Равводья среди тяжелого тороса.		
18 15	72 40 0	163 46 0	—1,2	23,19	1,744	7520	0	2	Крупнобитый, поля, 4 б.
21 15	72 37 8	163 40 0	—1,5	21,78	1,867	8581	1	3	Крупнобитый лед, 8 б.
11/IX									
5 ч. 00 м.	72 37 0	163 32 0	—1,6	22,01	1,887	8546	0	6	Крупнобитый лед, 8 б.
7	72 36 4	163 30 5	—1,8	19,74	1,940	9828	0	6	Крупнобитый лед, 4 б.
9	72 34 5	163 04 0	—1,6	21,98	1,708	7771	0	6	Кр.- и мелкобитый, 3 б.
11	72 20 2	162 08 0	—1,6	20,44	1,865	9124			Кр.- и мелкобитый, 2 б.
15 10	71 54 4	161 40 2	—0,9	21,09	1,512	7109	1	6	Единичные льдины
16	71 47 0	161 42 0	—0,8	19,89	1,732	8806	1	6	Чистая вода
17	71 38 8	161 42 0	—0,3	17,85	1,912	10773	1	7	•
18	71 30 6	161 40 2	0,3	14,45	1,197	9668	1	7	•
20 10	71 23 6	162 44 2	1,3	17,99	1,418	7882	1	6	•
21	71 20 5	163 12 2	1,2	17,79	1,712	9623	1	6	•
22	71 18 3	163 36 0	0,5	17,03	1,642	9642	1	5	•
23	71 16 1	163 58 0	—0,1	19,74	1,148	5816	1	5	•
12/IX									
00 ч. 00 м.	71 10 4	164 08 7	—0,1	18,66	1,550	8307	1	5	Отд. тяжелые льдины
2	71 05 6	164 32 1	1,4	16,06	1,376	8568	1	5	Чистая вода
3	71 01 5	164 56 5	0,0	17,39	1,422	8177	0	6	•
5	70 51 3	165 46 0	1,2	17,29	1,369	7018	0	5	Отд. льдины
6	70 47 9	166 18 0	1,2	18,84	1,260	9104	0	5	Чистая вода
7	70 45 5	166 36 5	1,7	15,75	1,219	7740	0	6	•
9	70 39 9	167 24 0	0,8	14,89	1,224	8220			Отд. льдины
11 30	70 36 2	168 17 0	1,3	15,19	1,253	8249	1	6	Разреж. мелко- и крупнобит., 1—2 б.
13 10	70 31 0	169 08 5	1,1				2	7	Разреж. 1 б. На траверзах более сгущенни.

Продолжение таблицы 16

Дата и время	φ	λ(E)	t° воды	S°/oo	Alk	Alk S°/oo	Волнение в баллах	Вид. в бал.	Лед
12/IX									
15 ч. 30 м.	70°22'0	169°47'0	1,6	14,83	1,247	8406	1	6	Чистая вода с редкими отдельными льдинами
17 15	70 19 8	170 21 0	0,6	14,89	1,139	7649	1	7	Кр.-бит. тяж. лед, 4 б.
19	70 19 2	170 40 5	—0,5						Кр.-бит. лед, 2-3 б.
21	70 19 9	171 00 0	—0,4	17,47	1,490	8529	1	7	Кр.-мелкобит., 7-8 б.
13/IX									
0 ч. 00 м.	70 21 8	171 23 0	—0,5	16,26					• 2 б.
3	70 20 2	171 22 0	—0,8	18,33	1,661	9062	0	6	• 8-9 б.
6	70 19 8	171 34 5	—0,4	10,05					• 7-8 б.
7	70 18 9	171 41 0	—0,7	17,59	1,845	10189	0	7	Кр.-мелкобит., 7-8 б.
10 15	70 14 1	172 16 0	—0,1		1,436				Кр.-мелкобит., 1-2 б.
11 30	70 12 0	172 34 5	—0,2	9,04	0,679	7511	0	7	Кр.-мелкобитый, поля 3 б.
13 45	70 05 5	173 16 0	—0,4						Кр.-мелкобит., 1 б. (морист. сноч.)
17	70 04 4	173 51 0	—0,3	19,16					Кр.-м.-бит. лед, 2 б.
14/IX									
0 ч. 00 м.	70 06 4	175 08 0	—0,6	13,30					Кр.-м.-бит., 2 б.
4	70 04 8	175 29 0	—0,8	19,94	1,444	7242	0	3	Кр.-м.-бит., 2 б.
7	70 01 7	175 42 0	—1,1	19,25	1,480	7688	0	3	Мелко-кр. битый лед, 7 б.
9 30	70 00 5	175 52 5	—0,9		1,498		0	1	Кр.-битый лед, 7 б.
17 30	69 54 9	176 25 5	—1,6	14,87	1,563	10511	0	2	Кр.-м.-бит. Поля, снежура, 7 б.
15/IX									
0 ч. 00 м.	69 47 6	176 42 0	—1,4						Кр.-бит., стамухи, 7 б.
4	69 46 5	176 58 5	—1,8	19,00	1,523	8016	0	7	Кр.-мелкобит., 9 б. Сало
7	69 44 1	177 19 5	—1,9	20,66	1,781	8621	0	7	То же
11 15	69 41 0	177 39 0	—1,1	18,82	1,388	7375	—		Торос. поля с редк. разв., 9 б.
15 45	69 39 0	177 56 0	—0,8	19,85	1,671	8418	0	8	Торос. поля с редк. разв., 7 б.
19 15	69 33 9	178 19 5	—1,6	16,09	2,033	12635	0	8	То же
16/IX									
0 ч. 00 м.	69 30 7	178 45 0	—1,8	21,31	1,620	7597	0	7	Кр.-битый, 8 б.
4	69 28 5	178 58 5	—2,1	21,56	1,753	8131	0	7	Кр.-мелкобит., 8 б.
8	69 26 5	179 11 0	—1,9	21,04	1,624	7719	0	7	Кр.-мелкобит., 8-9 б.
11 30	69 14 4	179 46 5	—1,2	22,03	1,661	7540	—		Кр.-мелкобит., 6 б.
14 45	69 08 5	179 52 5	—1,2	21,62	1,636	7567	6	7	То же

$14,45^{\circ}/_{\text{oo}}$  с соответственным повышением температуры, достигшей не только положительных значений, но и величины в  $1^{\circ},3$ . Можно предположить, что сюда проникает одна из колымских струй, естественно на своем пути значительно засолонившаяся. Наблюдения, сделанные во время похода л/р „Литке“ в 1934 г.,<sup>1</sup> путь которого пролегал южнее, почти под берегом, отмечают здесь движение вод в поверхностном слое на север и даже на северо-запад, как определяется направление струи основной массы колымских вод В. Ю. Визе в своей работе. Наше наблюдения подтверждают мнение В. Ю. Визе в той его части, что одна из колымских струй имеет движение по указанному направлению. Есть ли это „основная“ масса колымских вод, как определяется В. Ю. Визе в цитируемой работе, или одна из струй выноса Колымы,— вопрос, на который современные гидрологические данные пока ответить, надо думать, не могут.

Как только что было упомянуто, к востоку от 165-го меридиана располагается второй распресненный район. В. Ю. Визе в отмеченной выше работе относит это распреснение с повышением температуры за счет выноса вод из мелководий Чаунской губы. Мы позволим себе высказать предположение, что основным фактором распреснения здесь является влияние Колымы. Однако, отдельные участки весьма низкой солености, как то:  $10,05^{\circ}/_{\text{oo}}$  (на  $171^{\circ},2$  меридиане) и  $9,04^{\circ}/_{\text{oo}}$  (на  $172^{\circ},2$  меридиане), естественно обусловлены чаунскими водами и водами р. Верхней, впадающей в губу Нольде. Сливающиеся вместе, колымские и прибрежные воды в своем движении на восток вступают, видимо, в обычно наблюдающееся юго-восточное береговое течение вдоль Чукотского полуострова.

На только что описанном участке до меридиана мыса Шелагского температура воды имела положительные значения, достигая  $1^{\circ},7$ . Восточнее данного места наличие льда понизило температуру до  $-0,1$ — $-0^{\circ},8$ .

Щелочный коэффициент на меридианах  $161$ — $162^{\circ}$ , т. е. в зоне влияния северной колымской струи, имеет характерную для речных вод величину в  $10778 \times 10^{-5}$ .

Высокий коэффициент, в 9104 отмечен также в зоне восточной ветви тех же вод (на 166-м меридиане). Участки, обусловленные влиянием речных вод мелких артерий (р. Верхняя и др.), также соответственно дали величины в 9062 и 10489.

На остальных участках пройденного пути щелочный коэффициент вообще повышен и преобладает порядка 8000, что, конечно, стоит в связи с ледовым характером моря.

## § 6. Глубинные слои Восточносибирского моря

Материалов о состоянии слоев воды на глубине по Восточносибирскому морю почти не имеется. При пересечении моря па судне „Мод“, возвращавшемся из своего дрейфа в полярном бассейне, Г. Свердрупом было взято несколько гидрологических станций.<sup>2</sup> Во

<sup>1</sup> В. Ю. Визе, Наблюдения над температурой и соленостью поверхностного слоя воды. Научные результаты экспедиции на „Литке“ в 1934 г. „Труды Аркт. инст.“, т. XXIX, л. 1, 1935.

<sup>2</sup> Г. У. Свердруп, Плавание на судне „Мод“ в водах морей Лаптевых и Восточносибирского. Мат. Комиссии по изуч. Як. АССР, вып. 30. Акад. наук СССР, л., 1930, стр. 408—409.

Таблица 17

Глубинные гидрологические станции, взятые в Восточносибирском море  
л/п „Челюскин“ в 1938 г.

Глубина в м	$t^{\circ}$	Cl	$S^{\circ}/_{\text{oo}}$	$\sigma$	$vt$	d	Alk	$\frac{S^{\circ}/_{\text{oo}}}{S^{\circ}/_{\text{oo}}}$ $10^6$
----------------	-------------	----	--------------------------	----------	------	---	-----	--

Ст. № 29.  $\varphi = 74^{\circ}39' N$ ;  $\lambda = 147^{\circ}38' E$

7/IX. 22 ч. 30 м. Общая глубина 7,5 м

0	+ 0,2							
6	+ 0,23							

Ст. № 30.  $\varphi = 73^{\circ}09',8 N$ ;  $\lambda = 159^{\circ}40',4 E$

10/IX. 18 ч. 15 м. Общая глубина 28 м

0	— 1,2	12,70	22,95	18,44	1180	0	1,777	7743
10	— 1,20	11,70	21,15	16,99	1327	126		
20	— 1,20	18,23	28,91	19,22	1114	247	1,871	7847
26	— 1,39	11,90	21,51	17,27	1302	319	1,859	8642

Ст. № 31.  $\varphi = 70^{\circ}04',8 N$ ;  $\lambda = 173^{\circ}51',8 E$

13/IX. 17 ч. 00 м. Общая глубина 33,5 м

0	— 0,3	10,60	19,16	15,40	1483		1,493	7792
10	— 1,28						1,981	
25	— 1,56						2,288	
32	— 1,62						2,318	

Ст. № 32.  $\varphi = 70^{\circ}0',6 N$ ;  $\lambda = 175^{\circ}52',3 E$

14/IX. 9 ч. 40 м. Общая глубина 22 м

0	— 0,9						1,498	
10	— 1,17						1,795	
15	— 1,47						2,141	
20	— 1,53						2,152	

Ст. № 33.  $\varphi = 69^{\circ}48',0 N$ ;  $\lambda = 178^{\circ}39',5 E$

14/IX. 23 ч. 30 м. Общая глубина 18 м

0	— 1,4	11,92	21,55	17,31	1208	0	1,588	7360
10	— 1,16						1,861	
17	— 1,54	16,68	30,05	24,19	631	164	1,510	(1025)?

Ст. № 34.  $\varphi = 69^{\circ}39',5 N$ ;  $\lambda = 177^{\circ}49',0 E$

15/IX. 13 ч. 40 м. Общая глубина 18 м

0								
10	— 1,12	9,75	17,68	14,14				
17	— 1,44							1,986

время похода „Челюскина“ данным морем в его западной и средней частях удалось взять всего лишь две глубинных гидрологических станции, явившиеся чуть ли не первыми вообще в данном море (исключая его восточную часть — Чаунскую губу и прибрежную зону Чукотки). Несколько больше данных дала экспедиция 1934 г. на л/р „Литке“. Этой экспедицией сделан глубоководный разрез из 10 гидрологических станций от Медвежьих островов к о. Большой Ляховский.<sup>1</sup>

В восточной части моря под Чукотским берегом „Челюскин“ взято 4 станции, лишь несколько характеризующие прибрежную зону.

### Ст. 30

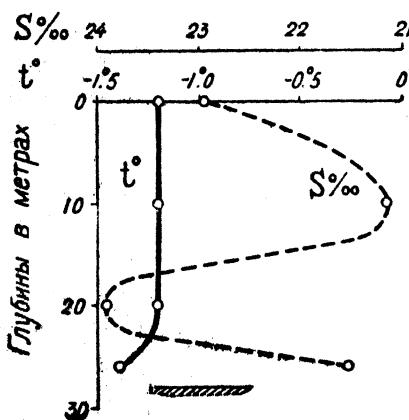


Рис. 38. Распределение температуры и солености на станции № 30 в Восточносибирском море.

части моря и, надо думать, его более северных районов (рис. 38). Гомотермия и до известной степени гомохалиптичность верхней 20-метровой толщи, состоящие ее на пределе к замерзанию (соответственно данным температурам и соленостям), — все это говорит за то, что летнего прогрева данная толща в настоящем году еще не испытала. С другой стороны отметим, что наша станция была взята в неизученной до настоящего времени части Восточносибирского моря, в районе так называемой мифической Земли Андреева. Как известно, в это „белое пятно“ карты проникнуть судам всегда мешали тяжелые льды. Нами выше, в разделе о льдах Восточносибирского моря, было уже частично описано плавание „Челюскина“ этим „белым пятном“. Только что разобранные гидрологические данные, судя по станции № 30, обрисовывают этот район как холодное пятно. Естественно, что ответить на вопрос, каково происхождение этого пятна, мы сейчас не можем, но совокупность тяжелых ледовых условий и холодного пятна весьма любопытна.

<sup>1</sup> Научные результаты экспедиции на „Литке“ в 1934 г. В. Ю. Визе, Глубоководные наблюдения. „Труды Аркт. инст.“, т. XXIX, стр. 25—39, Л., 1935.

<sup>2</sup> Соленость данного слоя, равная 21,51‰, поставлена под знак вопроса, так как она ниже предела солености морской воды при температуре замерзания — 12,39.

Перейдем теперь к нашим станциям №№ 31, 32, 33 и 34, взятым под берегом Чукотского полуострова. Все эти станции между собой имеют много общих черт. Во-первых, на них отмечается нижняя толща с низкими температурами в  $-1,5$ — $1,6$  и соленостями (судя по станции № 33) в 30 с лишним промилль. Во-вторых, у всех станций пограничный слой между нижней и верхней толщами расположен близко к 10 м глубины (на 10—12 м). Верхняя 10-метровая толща, вследствие влияния метеорологических и ледовых условий, а также влияния береговых вод, естественно, в температурном отношении несет заметные колебания. Отрицательные температуры этой верхней толщи (от  $-0,8$  до  $-1,4$ ) определяются наличием в море льда во время прохода „Челюскина“. Соленость вод верхней толщи от 17,63 до 21,55‰ в большей степени является результатом таяния льда, чем влияния речных вод, о чем на станции № 31 свидетельствует щелочный коэффициент в  $7792 \times 10^{-5}$ , характерный для талой от льда воды и слишком низкий для речных вод.

### § 7. Движение вод в Восточносибирском море

Разбирая данные о поверхностных и глубинных слоях Восточносибирского моря, мы видели, какой, в сущности, ничтожный материал имеется о данном море. Вполне поэтому понятно, что нам пока приходится отказаться от составления хотя бы самых общих схем динамики данного моря. Некоторые данные в этом отношении нами приведены в анализе поверхностных вод. Там высказано наше мнение о движении колымских вод не только на север, но и на восток. Последняя струя видимо сливаются с идущими на западе от о. Врангеля с севера на юг водами в одно общее течение под берегом Чукотского полуострова, направляющееся на восток и далее — на юго-восток. Еще меньше можно сказать об эффективности струи вод Индигирки. Следует упомянуть, что на основании гидрологического разреза „Литке“ в 1935 г. в южной части Восточносибирского моря Вс. А. Березкиным составлена динамическая карта течений в данном районе.<sup>1</sup> Наконец, „холодное пятно“ района мифической Земли Андреева, описанное нами выше, можно рассматривать как застойную зону Восточносибирского моря, либо как зону с местной динамикой вод, не выходящей за пределы „пятна“.

Теперь следует остановиться на тех небольших непосредственных наблюдениях течений, какие удалось сделать на „Челюскине“ во время его стоянки на якоре у острова Новая Сибирь в ночь с 7 на 8 сентября 1933 г. Координаты якорной стоянки следующие: широта  $74^{\circ}41'2''$  N и долгота  $147^{\circ}34'4''$  E.

В табл. 18 приведены наблюдения над скоростью и направлением течения на двух горизонтах в 2 м и 6 м глубины, записи судовой вахты над направлением носа судна (курс судна, стоящего на якоре), изменением глубины моря в месте стоянки и наблюдение над ветром (также по наблюдениям судовой вахты). Данные таблицы представлены в виде графика на рис. 39.

Рассматривая указанный график, мы усматриваем, во-первых, приливно-отливный характер течения. На глубине 6 м мы видим, что склон-

<sup>1</sup> Научные результаты экспедиции на „Литке“ в 1934 г. „Труды Аркт. инст.“, т. XXIX, Л., 1935, стр. 33.

рость течения может доходить до 0,9 узла, падая до 0 при другой фазе прилива. Направление течения на тех же 6 м глубины изменяется от 200 до 300° (грубо). Можно предположить, что здесь имеет место также и постоянное течение примерно западного направления, т. е. идущего вдоль берега о. Новая Сибирь к Благовещенскому проливу. Следует подчеркнуть, что это лишь предположение; наши наблюдения недостаточны для какого-либо более определенного вывода. Слой воды вблизи поверхности, т. е. на 2 м глубины, имеет несколько меньшие скорости, но в общем аналогичные кривые и скорости и направления, как и 6-метровый.<sup>1</sup> Направление течения на 2-метровом горизонте более склонено к северу, как можно предположить, под влиянием ветра.

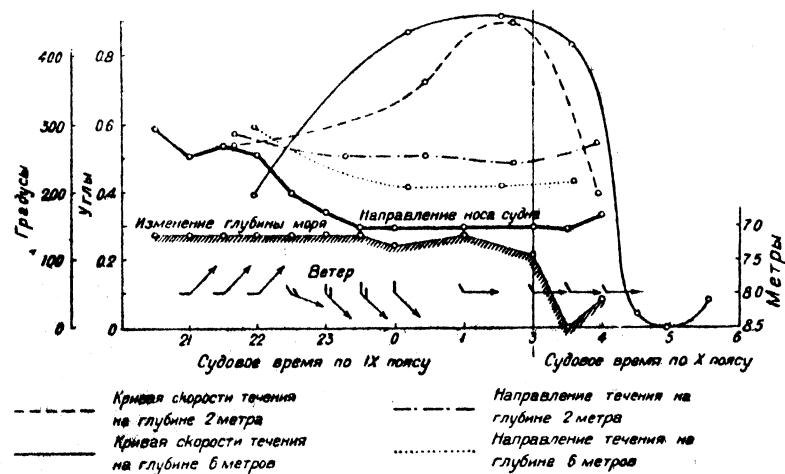


Рис. 39. График изменения скорости и направления течения, ветра, направления носа судна и глубины моря у острова Новая Сибирь 7–8 сентября 1933 г.

Кривая направления носа судна определяется изменяющейся за время наблюдений скоростью ветра. Почти во всех точках графика положение судна является каким-то средним направлением между направлениями ветра и поверхностного течения.

Колебания глубины моря в месте якорной стоянки правильнее будет отнести за счет приливо-отливных колебаний уровня.<sup>2</sup> При таком предположении обращает на себя внимание довольно значительная амплитуда в 1,3 м. Напомним, что, судя, правда, по зимним наблюдениям на о. Котельном в лагуне Нерпалах, сизигийная амплитуда прилива равна 23,5 см, а в проливе Д. Лаптева на мысе Шалашурова она всего 5,5 см.<sup>3</sup> Заметим, что во вторую половину наблюдений,

<sup>1</sup> При построении кривой скорости на 2 м точка в 23 ч. 20 м., сильно выскочившая в сторону, не принята во внимание.

<sup>2</sup> Колебания атмосферного давления за период наблюдений были ничтожны и выражались десятыми долями миллиметра.

<sup>3</sup> К. Д. Тирон, Гидрологические наблюдения в море Лаптевых и проливе Д. Лаптевых в 1928/29 г. „Полярная геофизическая станция на острове Большом Ляховском“, ч. II, Академия наук СССР, Л., 1932.

Таблица 13  
Наблюдения над скоростью и направлением течения, ветром, направлением носа судна и глубиной моря у о. Новая Сибирь 7–8 сентября 1933 г. в широте 74°41'2" N и долготе 147°34'4" E

Время наблюдения	Горизонт наблюден.	Скорость течения в м/сек.	Скорость течения в узлах		Направление течения (истин.)	Направление носа судна (истин.)	Глубина моря в м	Ветер в баллах	Примечание
			Поверхн.	Узлах					
7 IX 20 ч. 30 м.					293° 252 269	7,3 7,3 7,3	SW—1 SW—1		
21 30 *	Поверхн.	25,7	0,5		285° 245	7,3 7,3 7,3	SW—1 WNW—2 NNW—2		
21 40 *	2	27,8	0,54	0,39	253 197 170	7,3 7,3 7,3	WNW—2		
21 56 *	6	20,1			253	7,3	NW—2		
22 30 *					147	7,3			
23 20 *									
23 30 *									
23 30 *									
8 IX 0 ч. 00 м.									
0 12 *	6	44,2	0,85	0,72	206 253	7,2	WN—1		
0 26 *	2	37,0			146	7,2			
1 35 *	6	46,8	0,91	0,89	207 42	7,2	WN—1		
1 44 *	2	45,8			147	7,3	WN—1		
1 44 *	6	42,2	0,82	0,79	212 252	8,5	WN—1		
3 30 *	2	42,2	0,82	0,79	164	8,2			
3 33 *	6	42,2	0,82	0,79	—	—			
3 34 *	2	42,2	0,82	0,79	—	—			
3 35 *	6	42,2	0,82	0,79	—	—			
3 36 *	2	42,2	0,82	0,79	—	—			

Таблица 13  
Наблюдения над скоростью и направлением течения, ветром, направлением носа судна и глубиной моря у о. Новая Сибирь 7–8 сентября 1933 г. в широте 74°41'2" N и долготе 147°34'4" E

Время IX пояса  
Скорость взята из наблюдений суд. вахты

Грунт—ИЛ

По метеонаблюдениям  
ветер WNW—3 балла

Часы переведены  
на X пояс

когда, собственно, и выявились большие колебания уровня, ветер был одной силы (1 балл) и одного направления (W), а положение направления судна колебалось чрезвычайно мало.

Примем для наших самых приближенных определений время в 3 ч. 30 м., когда, как мы видим на графике, наблюдалась наибольшая глубина за время полной воды. Тогда прикладной час в данном месте окажется равным 1 ч. 03 м.<sup>1</sup> Несмотря на весьма приближенное наше определение, выведенный прикладной час весьма близок к таковому на о. Котельном в лагуне Нернлаах, где он равен 1 ч. 35 м. Он также хорошо сочетается с прикладным часом (и, что особенно важно, выведенным из летних наблюдений) в бухте Тикси, где он равен 12 ч. 11 м. С другой стороны, не имеет места соответствие с наблюдениями на о. Большом Яховском (мыс Шалаурова), где прикладной час равен 5 ч. 44 м. Это несоответствие может быть объяснено только отличными условиями для приливного явления в узком проливе, каким является пролив Дм. Ланцева.

Несмотря на весьма неточное наше определение приливного явления у о. Новая Сибирь, оно за отсутствием других данных по району, нам кажется, сможет послужить первой ориентировкой в этом вопросе.

### § 8. Дрейфовые буи, выброшенные „Челюскиным“ в Восточносибирском море

Во время плавания, начиная от западной части Восточносибирского моря и кончая проливом Лонга, с „Челюскином“ для изучения течений было выброшено в 5 сериях 24 дрейфовых буя с вложенными в них почтовыми карточками. Время и координаты выпуска буев приведены в табл. 19.

Таблица 19

Координаты места выпуска с я/п „Челюскин“ дрейфовых буев для изучения морских течений

Восточносибирское море и пролив Лонга

Время пуска		Место		Номера выпущенных буев
Дата 1933 г.	Время	φ	λ(Е)	
Сентябрь				
7	15 ч. 20 м.	74°31'8"	146°16'	606, 607, 609, 611 и 612
9	18 50	73°09'9"	160 20	602, 608, 613, 615 и 618
11	16 50	71°40'6"	161 40	610, 620, 622, 624 и 627
13	15 40	70°04'5"	173 44	614, 617, 621 и 625
15	17 25	69°36'0"	178 05	633, 636, 644, 645 и 649

<sup>1</sup> Прикладной час вычислен по известной формуле  $E = \frac{\Sigma T - (M + C)}{n}$ , где  $T$  — среднее местное время полной воды,  $M$  — среднее местное время предшествующей кульминации Луны,  $C$  — поправка прикладного часа и  $n$  — число наблюденных полных вод.

В ноябре 1935 г. в Ленинграде в Арктическом институте была получена телеграмма от начальника порта Тикси т. Зубова о находке буя<sup>1</sup> „Челюскина“ за номером 644.

Как видно из таблицы, буй № 644 был выброшен „Челюскином“ 15 сентября 1933 г. в 17 ч. 25 м. в проливе Лонга в широте 69°36'0" N и долготе 178°05' E. Найден этот буй, согласно упомянутой телеграмме, 2 октября 1935 г. в море Ланцевых на Быковском полуострове, в 15 км севернее мыса Мостах, т. е. приближенно в широте 71°50' N и долготе 129°27' E.

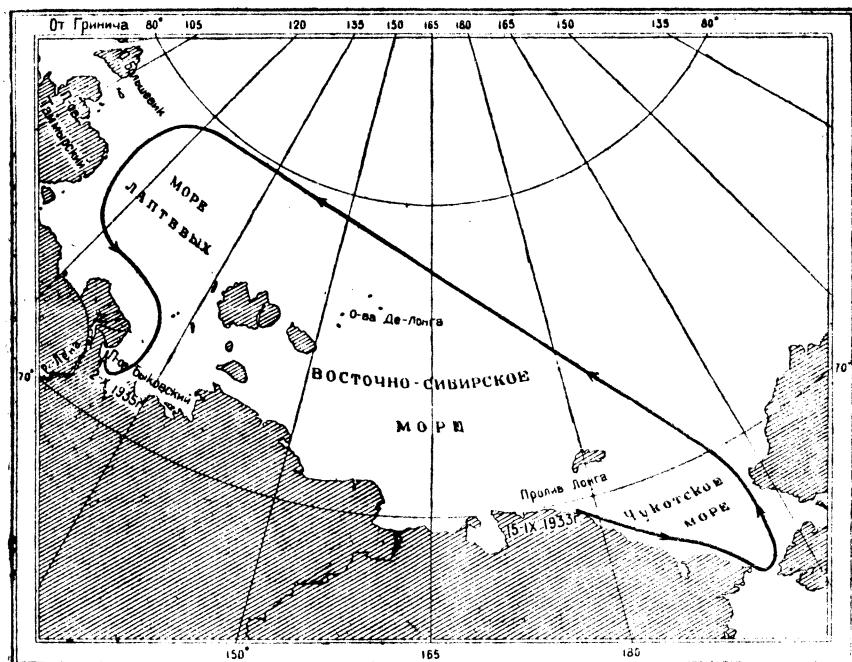


Рис. 40. Предполагаемый путь дрейфа буя № 644.

Как видно, дрейф этого буя представляет большой интерес. Можно предположить, что буй проделал следующий путь. От того места, где он был брошен, восточным и далее юго-восточным течением его прошел дрейфовало вдоль Чукотского полуострова к Берингову проливу. Следует подчеркнуть, что это течение в 1933 г. было весьма интенсивным. От Берингова пролива буй, подобно тому как это случилось с самим „Челюскином“, был подхвачен течением, идущим из пролива на север. Однако, если, — как мы увидим во второй части нашего труда, посвященной дрейфу в Чукотском море, — „Челюскин“ дрейфо-

<sup>1</sup> В телеграмме т. Зубова сказано — „бутилька“ для изучения морских течений, что, повидимому, является ошибкой, происшедшей вследствие того, что буй был найден в безлюдной местности, вероятно, каким-нибудь промышленником, который, передавая открытку, вынутую из стеклянной пробирки буя, неправильно объяснил находку.

вал вдоль западной окраины этого течения и под влиянием восточных ветров был вскоре выброшен из его пределов к западу, буй, вероятно, двигался вблизи оси струи. Дальнейшее направление пути буя можно считать северо-западным и западным, двигаясь в котором он обогнул с востока и с севера о. Геральд и о. Врангеля и также с севера о-ва Де-Лонга. Этот участок буй, вероятно, прошел севернее, чем дрейфовала "Мод", поскольку последний корабль освободился от льдов, т. е. был выброшен из полярного дрейфа у Новосибирских островов. Буй, надо думать, дошел со льдом до меридиана, приближенно, 115-го восточной долготы (на параллели, примерно, о. Большевик). Отсюда он двинулся на юг, по течению, идущему вдоль берегов Северной Земли и Таймырского полуострова, о котором мы упоминали при анализе гидрологии моря Лаптевых. На параллели около  $74^{\circ}$ , вероятно уже под влиянием случайного ветрового дрейфа, он пересек ленскую струю и был пригнан к Быковскому п-ову. В такой форме путь буя приведен на рис. 40. Общая длина пути данного варианта составляет примерно 2500 миль. Средняя скорость движения за время пребывания буя в воде (747 дней) получается равной 3,35 мили в сутки. Эта скорость, конечно, не может характеризовать полностью дрейф льда в открытых частях полярного бассейна, где она, возможно, была медленнее, за счет большей быстроты движения буя в прибрежных зонах. Не надо забывать, что в прибрежных зонах (относится к таковым Чукотское море и море Лаптевых) в нашем варианте буй проделал путь около 1500 миль, а следовательно, в открытых частях полярного бассейна лишь  $\frac{2}{3}$  всего пути, т. е. около 1000 миль. В Чукотском же море, как показал дрейф "Челюскина", скорости движения льда могут достигать больших величин. Но и с этой оговоркой быстрота движения буя в полярном бассейне должна быть значительной и видимо превышала таковую буев Мельвилля и других,<sup>1</sup> где она была около 1,0 мили в сутки. Таким образом, описанный дрейф нашего буя подтверждает высказанное, на основании находок буев "Седова", брошенных в 1934 г., мнение В. Ю. Визе об интенсивном движении льдов в полярном бассейне в конце 1934 г. и в начале 1935 г.<sup>2</sup>

Следует еще отметить, что буй № 644 является первым внесенным я море Лаптевых из других частей Северного Ледовитого океана. Он подтверждает наличие южного течения вдоль восточных берегов Северной Земли и Таймырского полуострова, о чём мы уже говорили выше. В этом же направлении дрейфовал и буй, выброшенный с л/п "Русанов" в августе 1934 г. к востоку от о-вов "Комсомольской Правды" в широте  $77^{\circ}24'N$  и в долготе  $108^{\circ}22'E$  и найденный на о. Преображения.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> В. Ю. Визе, О дрейфе льдов в Полярном бассейне. "Записки Гос. гидрологич. инст.", т. X, Л., 1933 г.

<sup>2</sup> В. Ю. Визе, Дрейф буев из Карского моря к Лофутенским островам. "Бюлл. Аркт. инст.", № 7, Л., 1935 г., стр. 204—205

<sup>3</sup> В. В., Находка буя. "Бюлл. Аркт. инст.", № 5—6, Л., 1935 г., стр. 150.

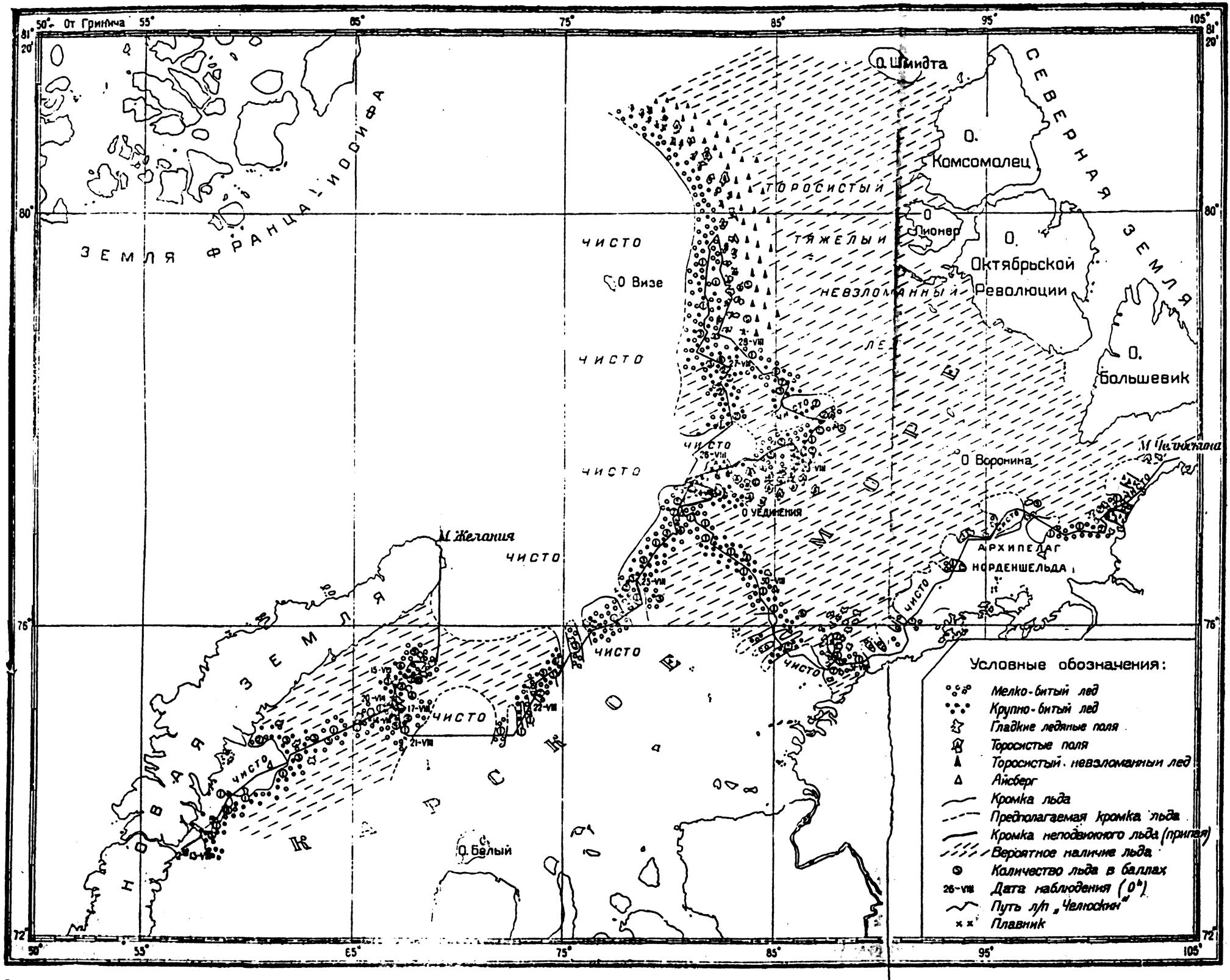


Рис. 6. Карта состояния льдов Карского моря по наблюдениям с „Челюскина“.

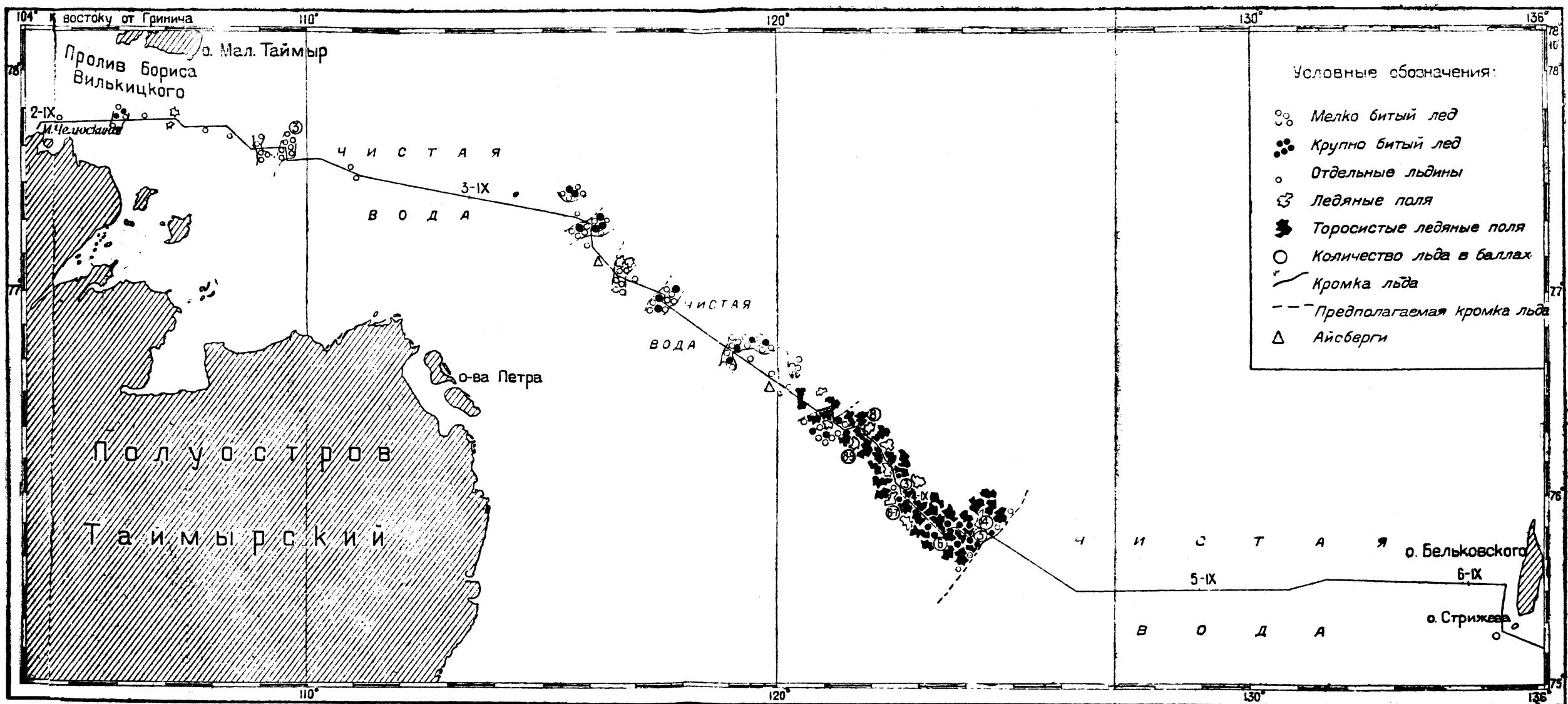


Рис. 28. Карта состояния льдов в море Лаптевых 2-6 сентября 1933 г.

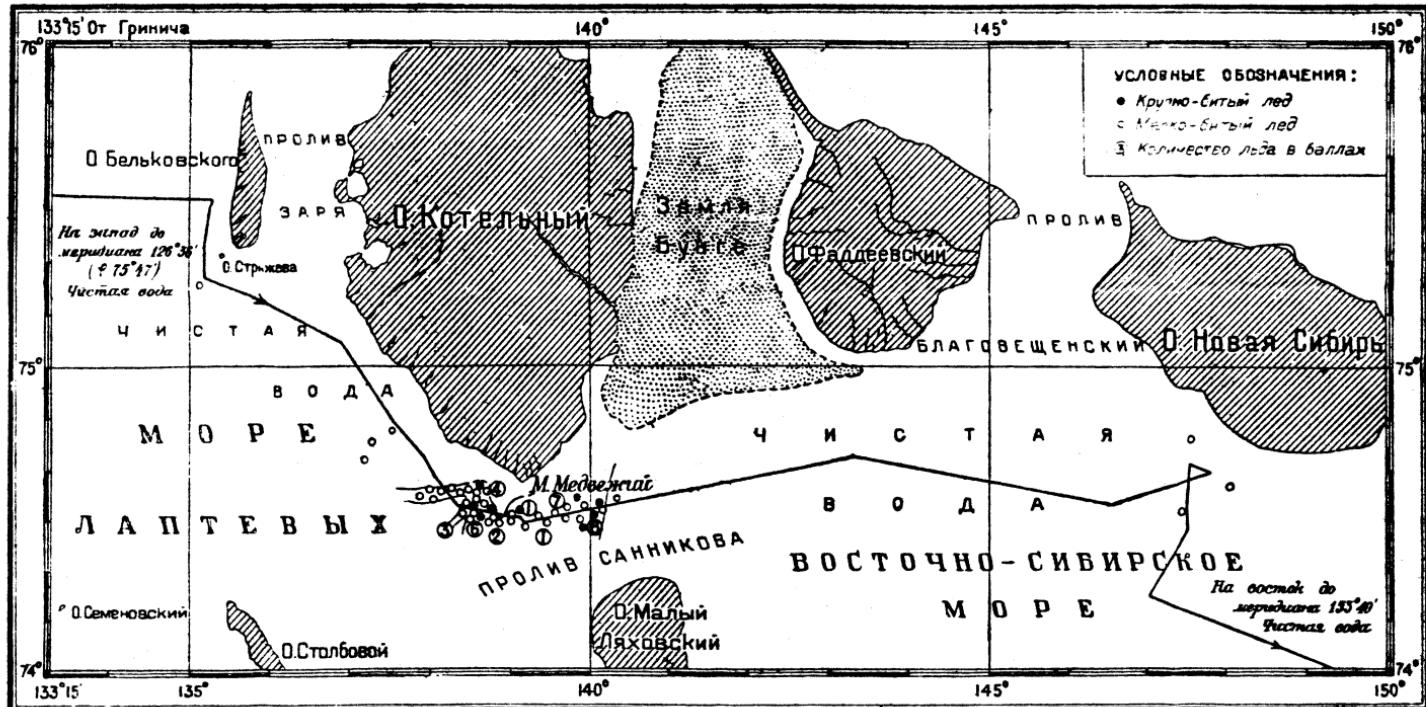


Рис. 36. Состояние льдов в проливе Санникова 6—7 сентября 1933 г.

